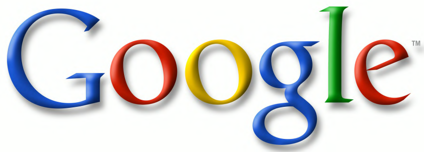


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

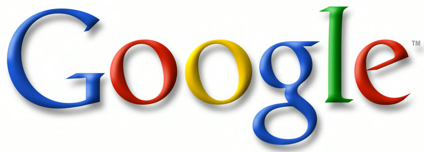
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

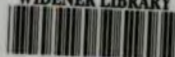
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

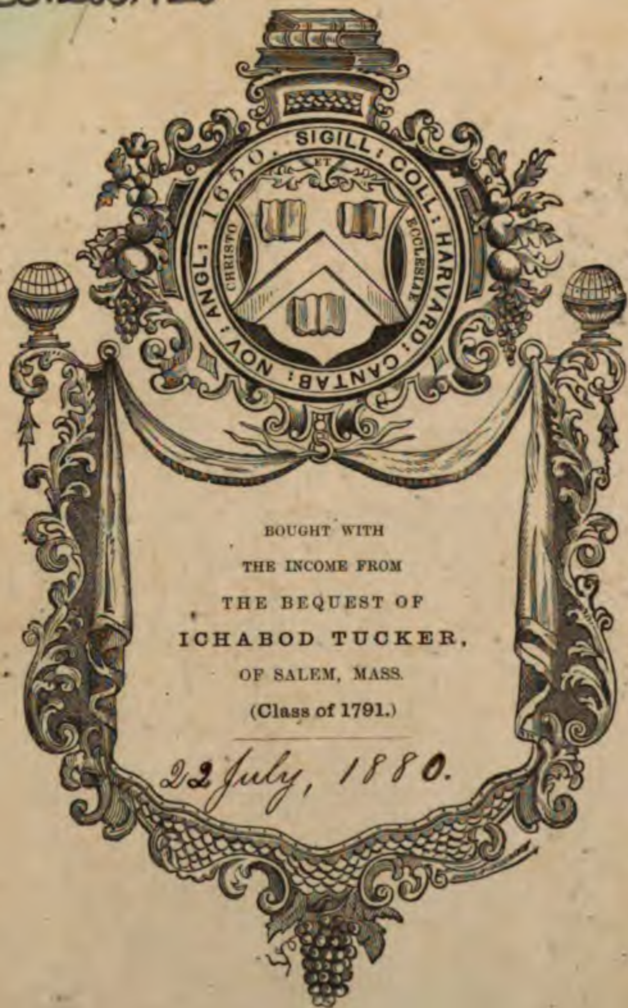
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


WIDENER LIBRARY
HX H7GH L

Bd. June, 1882.

Sci 1285.120



BOUGHT WITH
THE INCOME FROM
THE BEQUEST OF
ICHABOD TUCKER,
OF SALEM, MASS.
(Class of 1791.)

22 July, 1880.

SCIENCE C




1880, July 22

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. Dr RICHARD MALY
IN GRAZ.

ZEHNTER BAND
ÜBER DAS JAHR 1880.

UNTER MITWIRKUNG VON

Dr. OLOF HAMMARSTEN
Univ.-Prof. in Upsala

Dr. A. KUNKEL
Univ.-Docent in Würzburg

Dr. ERWIN HERTER
Univ.-Docent in Berlin

Dr. H. WEISKE
Univ.-Prof. in Breslau

Dr. K. B. HOFMANN
Univ.-Prof. in Graz

Dr. THEOD. WEYL
Univ.-Docent in Erlangen

Dr. N. ZUNTZ
Prof. an der landwirthsch. Hochschule in Berlin.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1881.

Neuer Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden.

Die Pupillarbewegung

in

physiologischer und pathologischer Beziehung.

Gekrönte Preisschrift.

Von

Dr. med. **J. Leeser.**

Mit Vorwort von Prof. Dr. **Alfred Graefe.**

Mit 1 Tafel. Preis: 4 Mark.

Die Verbesserung unserer Wohnungen

nach den Grundsätzen der

Gesundheitslehre.

Dargestellt für Gebildete aller Stände.

Von

J. Schmölcke,

Architect und Lehrer an Herzogl. Baugewerkschule zu Holzminden.

Mit Vorwort von

Sanitätsrath Dr. **Paul Niemeyer.**

Mit Abbildungen. Preis: 2 Mark.

Unter der Presse:

Aus meiner Psychiatrischen Wirksamkeit.

Eine zweite Adresse an die praktischen Aerzte

von

Dr. **C. M. Brosius,**

Director der Heilanstalten zu Bendorf-Sayn bei Coblenz.

Preis ca. 1 Mark.

Unter der Presse:

Ergänzungsheft zum Archiv für Augenheilkunde.

INHALT:

Geh. Rath. Dr. Mooren, Gesichtsstörungen und Uterinleiden.
Dr. Th. Kubli (Dorpat), Die klinische Bedeutung der sogen. Amyloid-Tumoren.
Dr. A. Nieden (Bochum), Ueber den Zusammenhang von Gehirnaffectionen und Augenleiden. — Ein neuer Fall von pulsirendem Exophthalmus etc.
Dr. Fed. Krause (Berlin), Zur sympathischen Augenentzündung.

Separat käuflich. Preis ca. 4 Mark.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen, sowie auch direct vom unterzeichneten Verleger

J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung, Wiesbaden.

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIER-CHEMIE.



zehn Bände erleichtern möchte. Mein trefflicher Assistent, Herr R. Andreasch, hat sich der Mühe unterzogen, auf Grund völlig neuer Bearbeitung, ein solches zusammenzustellen, und wird dieser Registerband in Kurzem erscheinen können.

Graz, Juni.

Rich. Maly.

Inhalts-Uebersicht.

I. Eiweisskörper und verwandte Stoffe.

Uebersicht der Literatur.

Allgemeines.

1. O. Loew, Hypothese über die Bildung des Albumins.
2. E. Gottwalt, Filtration von Eiweiss durch Membranen.

*Ph. Zöller (Wien), Xanthogensäure ein Fällungsmittel der Eiweisskörper. Ber. d. chem. Ges., 1880, 1062. [5—10 Tropfen einer 10%igen Xanthogenatlösung zu 200 CC. frischem Traubensafte gesetzt, verhindern jede Gährung und alle Proteïnstoffe scheiden sich aus. Sauere Eiweisslösungen werden von etwas Xanthogenat flockig gefällt; nur eine solche Fällung ist beweisend, da die freiwerdende Xanthogensäure selbst die Flüssigkeit trübt. Die antiseptische Wirkung. Cap. XVII.] Weyl.

3. A. Danilewski, Verbindungen der Eiweisskörper mit Säuren und Basen durch die Anwendung von Azofarbstoffen erkannt.

A. Stutzer, die quantitative Bestimmung der Proteïnkörper. Cap. XV.

*G. Fassbender, die quantitative Bestimmung der Eiweissstoffe mit Hülfe von Kupferoxydhydrat. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 1821. Vorl. Mitth.

4. E. Schulze, über den Eiweissumsatz im Pflanzenkörper.

Lossen, Guanidin durch Oxydation von Eiweiss. Cap. IV.

Ueber Xanthinkörper aus Eiweiss. Siehe Cap. IV.

Danilewski, neues Spaltungsproduct der Eiweisskörper. Cap. IV.

*Grigg, über Metaphorphorsäure als Reagens auf Eiweiss. Brit. med. Journ., May 1880, pag. 809. Herter.

Ueber Umwandlung von Eiweiss in Fett. Siehe Cap. II.

Külz, angebl. Bildung von Glycogen aus Eiweiss. Cap. III.

Einzelne Eiweissstoffe.

5. Ol. Hammarsten, über Fibrinogen. Abh. II.
6. E. Salkowski, Abscheidung von Eiweiss ohne Erhitzung.

A. Béchamp, die Eiweissstoffe der Krystalllinse. Cap. XII.
Landwehr, Eiweisskörper des vesicul. semin. Cap. XII.
L. Frédéricq, über die Albuminstoffe des Blutserums. Cap. V.
Danilewski und Radenhausen, die Eiweissstoffe der Milch. Cap. VI.
Ueber Eiweissbestimmung im Harn und Albuminurie. Siehe Cap. VII.

Pflanzliche Eiweissstoffe.

7. H. Ritthausen, Eiweissstoffe verschiedener Oelsamen.
8. Th. Weyl und Bischoff, über den Kleber.
9. A. Bleunard, über die Zersetzungsproducte des Legumins.

*Ph. Zöller (Wien), Globulinsubstanzen in den Kartoffelknollen. Ber. d. chem. Ges., 1880, 1064. [Werden Kartoffeln gerieben, ausgepresst und gewaschen, so lässt sich aus der Kartoffelfaser mittelst 10 %iger NaCl-Lösung eine Globulinsubstanz extrahiren. Sie gibt die Reactionen des Pflanzenmyosins und enthält 14,2 % N.
Weyl.

Pepton.

10. Alb. Adamkiewicz, über das Propepton.
11. A. Schmidt-Mühlheim, zur Geschichte des Propeptons.
12. Derselbe, Weiteres über Propepton.
13. E. Salkowski, über die Wirkung erhitzter Fermente und das Propepton (Hemialbumose).
14. C. A. Pekelharing, zur Kenntniss des Peptons.
15. Rich. Fleischer, über den sogen. Bence-Jones'schen Eiweisskörper (Propepton?) in Knochenmark.

Hofmeister, über das Pepton im Harn siehe Cap. VII; über das im Eiter siehe Cap. XVI.

16. A. Danilewski, Hydratation bei der Peptonbildung. Nachweis von Wasseraufnahme.

Ad. Schmidt-Mülheim, zur physiologischen Bedeutung des Peptons; Abzugswege; Verhalten in der Blutbahn. Cap. V.

*A. Catillon, über die Peptone und besonders über die Peptonlösungen aus vegetabilischen Albuminstoffen. Bull. gén. de thér., 30. Juli 1880, pag. 71. Gegen Penzoldt, welcher bei Ernährung mit Leguminosenmehl die vorherige Digestion desselben mit Pepsin und Salzsäure oder Salicylsäure empfohlen hatte, macht C. geltend, dass bei der Verdauung der Albuminstoffe die Salzsäure nicht durch Salicylsäure ersetzt werden kann, dass sogar ein Zusatz von letzterer (0,15 auf 37) die Pepsin-Salzsäureverdauung bedeutend verlangsamt. Erbsenmehlbrei geht schon ohne jeden Zusatz in eine die Albuminstoffe peptonisirende saure Gährung über, welche durch 4 ‰ Salicylsäure nicht verhindert wird.

Bei nährenden Pankreasklystieren wirkt nach C. ein Zusatz von 4 ‰ Salicylsäure schädlich, indem er die Saccharificirung der Stärke verhindert. Herter.

Mucin, Horn, Haare, Leim etc.

17. E. A. Jernström, zur Kenntniss des Mucins.
18. Jos. Horbaczewski, Einwirkung von Salzsäure und Zinn auf Horn, Leim, Haare etc.; Hornanalysen.
    A. Bleunard, Spaltungsproducte aus Hirschhorn.
    Weidel und Ciamician, Verhalten des Knochenleimes bei der trockenen Destillation. Cap. IV.

---

1. O. Loew (München): Hypothese über die Bildung des Albumins [1]).

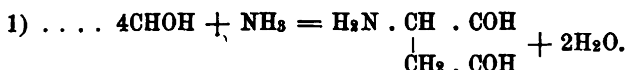
Nach Hunt sollen die Proteïnstoffe aus Zucker und Ammoniak entstehen und Nitrile des Zuckers vorstellen, nach Sachsse aus Asparagin unter Wasseraustritt und Anlagerung von Aldehyden, nach Schützenberger sind sie Ureide.

Verf. sucht wahrscheinlich zu machen, dass sie Condensationsproducte von verhältnissmässig einfach constituirten Körper seien. Wirft man einen Blick auf Nägeli's Untersuchungen (dieser Band, Cap. II) der Eiweissbildung in Pilzen, so ergeben sich ganz einfach constituirte Körper, z. B. essigsaures Ammon, als Eiweisserzeuger. Aber auch Substanzen der verschiedensten Constitution können als solche bei Gegenwart von Ammoniak dienen. Man kann daher schliessen, dass aus allen diesen Körpern ein und dieselbe Atomgruppe behufs Verwendung abgespalten werde, denn dass die Moleküle als Ganzes zum Eiweissaufbau tauglich seien, ist nicht zu denken. Nach dem Verf. ist CHOH das Isomere des Ameisensäurealdehyds jene erste zur Eiweissbildung dienende Gruppe. Die Pilze können sie durch Oxydation aus Essigsäure oder durch Spaltung aus Weinsäure bilden. Wenn nun vier dieser Gruppen mit 1 Mol. NH_3 zusammentreten, entstünde ein Körper, der durch Condensation Eiweiss liefern könnte, denn in ihm ist C : N wie 4 : 1, und wenn zugleich Wasser austritt, so könnte der

---

[1]) Pflüger's Archiv 22, 503—512.

Körper das bisher nicht dargestellte Aldehyd der Asparaginsäure sein:

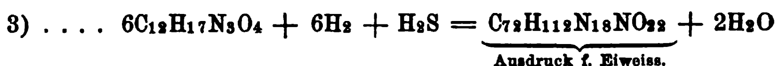


$$1) \;\ldots\; 4CHOH + NH_3 = \begin{matrix} H_2N\,.\,CH\,.\,COH \\ \quad\;\;|\;\; \\ \quad CH_2\,.\,COH \end{matrix} + 2H_2O.$$

Die weiteren Condensationen kann man sich in zwei Phasen stattfindend vorstellen:



$$2) \;\ldots\; 3\left\{\begin{matrix} H_2N\,.\,CH\,.\,COH \\ \quad\;\;|\;\; \\ \quad CH_2\,.\,COH \end{matrix}\right\} = C_{12}H_{17}N_3O_4 + 2H_2O.$$



$$3) \;\ldots\; 6C_{12}H_{17}N_3O_4 + 6H_2 + H_2S = \underbrace{C_{72}H_{112}N_{18}NO_{22}}_{\text{Ausdruck f. Eiweiss.}} + 2H_2O$$

Vielleicht geht die Condensation noch weiter, denn es ist ohnedies wahrscheinlich, dass die Molekulargrösse des Albumins einem Multiplum der obigen Lieberkühn'schen Formel entspricht.

Ist im Albumin Asparaginsäurealdehyd enthalten, so könnte unter Umständen ein Derivat des letzteren wieder daraus erhalten werden; hierfür spricht die Beobachtung von Schulze, Umlauft und Urich (Berl. Ber. 1876, pag. 1314), dass beim Keimen der Lupinensamen Asparagin das Hauptproduct des umgewandelten Albumins ausmacht. Bei Pilzen ist zwar Asparagin nicht aufgefunden worden, aber es ist bemerkenswerth, dass es sich bei diesen als ein besonders günstiges Ernährungsmittel zeigt.

Die Bildung von Zucker aus Eiweiss bei der Eiweissfütterung wäre erklärbar durch Wasserstoffaufnahme von Seite der COH-Gruppen.

Die Verschiedenheit der Proteïnkörper kann durch die verschiedene Lagerung bei den Condensationen oder durch Eintreten weiterer Gruppen, z. B. von Ammoniak beim stickstoffreicheren Conglutin bedingt sein. Bezüglich der Condensationen möchten die durch Natriumsalze nicht vertretbaren Kaliumsalze eine Rolle spielen. Das Vorhandensein der Aldehydgruppen endlich bietet durch die regere Bewegung der Atome in ihnen eine Aehnlichkeit mit der Lebensthätigkeit des Protoplasmas.

2. E. Gottwalt: **Ueber die Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen**[1]). Verf. liess in einem von Hoppe-Seyler construirten Apparate [vergl. Hoppe-Seyler: Physiolog. Chemie 1, 156] Eiweisslösungen

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 423. Aus Hoppe-Seyler's Laborat.

durch thierische Membranen (Ureter) filtriren. In der ersten Versuchsreihe wirkten ruhende Flüssigkeitssäulen von verschiedenen, stets gemessenen Höhen auf die Membranen ein, in der zweiten Reihe flossen die zu filtrirenden Flüssigkeiten unter verschiedenem Druck an den Membranen vorüber.

Im Filtrat wurde bestimmt:

1) Dessen Menge innerhalb gewisser Zeiten — durch Wägung.

2) Gesammtalbumin durch Coagulation unter Zusatz von verdünnter Essigsäure.

3) Globulin — nach Hammarsten [Thierchem.-Ber. 8, 3].

Beide Versuchsreihen führten zu den gleichen Resultaten:

1) Die Filtratmenge steigt, aber nicht direct proportional mit dem Drucke.

2) Die thierischen Membranen (Ureter) werden allmälig weiniger permeabel. Diese Impermeabilität lässt sich durch Druckentlastung nicht vermindern.

3) Das Filtrat ist mit steigendem Druck reicher an Eiweiss. Dasselbe enthält aber stets weniger Eiweiss als die zu filtrirende Flüssigkeit.

4) Der Gehalt des Filtrates an Globulin und Serumalbumin verhält sich wie 2:3.

Die benutzten Lösungen waren:

Eiereiweisslösungen von 3—4 % Eiweiss.
Hydrocele von 2—5 % Eiweiss.
Chylus von 0,3—0,6 % »
Parovarial-Cysten-Inhalt mit 3—6 % Eiweiss.
Blutserum mit 1—7 % Eiweiss.

[Vergl. Runeberg, Thierchem.-Ber. 9, 343.] Th. Weyl.

3. A. Danilewski: Anwendung von Azofarbstoffen für physiolog.-chemische Zwecke. [Bindung von Säuren und Alkalien an Eiweisskörper.] [1])

Verf. benutzte die zum Nachweis kleiner Säuremengen schon angewandten Farbstoffe, um über die Bindungsverhältnisse von Säuren und Basen zu Eiweisskörpern etwas zu erfahren.

Der erste, Tropäolin OO (Oxynaphtylazophenylsulphonsäure) dient zur Nachweisung der Säuren. Diese zerfallen in drei Gruppen:

1) Säuren, welche den Farbstoff zersetzen und die Orangefarbe in Lila bis Schwarz überführen: alle stärkere Mineralsäure nebst Oxalsäure,

[1]) Centralbl. f. med. Wissensch., 1880, No. 51.

2) Säuren, die in nicht zu verdünntem Zustand nur eine Röthung hervorrufen: Wein-, Citron-, andere starke organische Säuren, Chromsäure.

3) Säuren, die den Farbstoff fast gar nicht verändern: Kohlen-, Essig- und andere Fettsäuren, Carbolsäure, Bor- und arsenige Säuren und alle saueren Eiweisskörper.

Man kann die Untersuchung mit Filtrirpapierstreifen machen, oder man lässt eine alcoholische Tropäolinlösung auf Porzellan eintrocknen und gibt die zu prüfende Flüssigkeit darauf. Verdünnte Mineralsäuren führen dann das Gelb in Dunkellila über. Neutrale Salze der Mineralsäuren, wenn sie auch auf Lakmus sauer reagiren, verändern Tropäolin OO nicht.

Einige Eiweisskörper binden Säuren und machen sie durch Trop. OO nicht mehr nachweisbar. Andere verhalten sich anders.

1) Eiweissstoffe, welche Mineralsäure bei gewöhnl. Temp. binden und sich eventuell lösen, sind Myosin, Syntonin, Acidalbumine, Blutfibrin, Peptonkörper und die Uebergangsstufen zwischen Eiweiss-Körpern und Pepton bei der Pepsin-Säurewirkung.

2) Eiweissstoffe, welche bei gewöhnl. Temp. die Mineralsäure nicht binden: Albumin, Casiin, Albuminate und die in Wasser unlöslichen Uebergangsstufen davon, welche bei der Peptonisation durch Pankreasfermente entstehen.

Beim Syntonin (= Syntonid) sind vorläufig Bestimmungen über die Menge der gebundenen Salzsäure gemacht worden; es wurde in Wasser vertheilt, und so lange $^1/_{10}$ norm. HCl zugesetzt, bis ein Tropfen davon mit einem kleinen Tropäolinfleck eingetrocknet Lila gab. Die Bindung an HCl betrug 3,63 bis 3,67 %.

Der zweite Farbstoff, das Tropäolin OOO (Kaliumsalz oder Phenylamidoazobenzolsulphonsäure) kann zur Prüfung der Alkalibindung durch Eiweissstoffe dienen. In Lösungen oder auf Papier eingetrocknet ist es orange, auf Porzellan dunkelroth mit Metallglanz. Freie Alkalien und Erden und Ammon verwandeln das Orange in Carmoisinroth. Das Wichtigste dabei ist, dass die meisten organischen Säuren die stärksten Alkalien auf die Weise binden, dass sie selbst in concentrirten Lösungen dieses Tropäolin nicht verändern. Gleich diesen Säuren werden die Alkalien durch Peptone und andere saure Abkömmlinge der Eiweisskörper gesättigt. Man kann unterscheiden:

1) Eiweisskörper, welche bei gew. Temp. die Basen binden: Caseïn, Albuminate, Uebergangsstoffe von Albumin zu Peptonen bei der Peptonisation mit Pankreas und Alkali und die Peptone.

2) Eiweisskörper, welche bei gew. Temp. die Basen nicht binden: Myosin, Syntonin, Blutfibrin und die Uebergangsstoffe zwischen Albumin und Pepton bei der Peptonisation durch Pankreas und Säuren.

So band z. B. Albumin 0,77 und 0,63 % NH_4; Protalbstoffe aus Albumin banden 1,04 bis 1,58 % NH_4, und pankreatisches Pepton band 2,25 % NH_4.

Es gibt auch Eiweissstoffe, welche weder Säuren noch Alkalien binden, so z. B. das mit Wasser aus Hühnereiweiss niedergeschlagene Albumin etc.

Man kann durch die beiden Tropäoline zeigen, dass 1) das Hühnereiweiss Alkali im freien Zustande enthält, denn es wird von Trop. OOO carmoisinroth; 2) dass das Blutserum die Reaction viel schwächer, so wie Alkalidoppelcarbonat gibt; 3) dass Galle die Reaction nur zweifelhaft gibt; dass 4) der saure, stark Lakmus röthende Magenschleim das Trop. OO gar nicht verändert.

4. E. Schulze: Ueber den Eiweissumsatz im Pflanzenorganismus[1]).

Frühere Versuche des Verf. [Thierchem.-Ber. 7, 77, 325; 8, 17, 84] hatten zu dem Schluss geführt, dass bei der während der Keimung erfolgenden Eiweisszersetzung stets ein Gemenge verschiedener stickstoffhaltiger Zerfallsproducte sich bildet und dass dies Producte sind, welche auch beim Erhitzen der Eiweisskörper mit Säuren oder Alkalien entstehen: Leucin, Tyrosin, Asparaginsäure und Glutaminsäure, letztere beiden in Form von Amiden als Asparagin und Glutamin, ausserdem eine dem Anschein nach neue, nicht in die Leucin-Reihe gehörige Amidosäure, welche in naher Beziehung zu dem von Schützenberger beschriebenen Eiweisszersetzungsproduct: Tyroleucin, zu stehen scheint. Ausser Lupinen- und Kürbiskeimlingen hat Verf. in Verbindung mit Barbieri auch die Keimlinge der eiweissreichen Sojabohne auf Eiweisszersetzungsproducte untersucht und aus ihnen grosse Mengen Asparagin leicht abgeschieden. Neben derselben fanden sich in geringer Menge andere Amidosäuren vor. Zur Gewinnung derselben wurden die getrockneten Keimlinge mit 90 %igem

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von Thiel 9, 689.

Alcohol ausgekocht, die Extracte eingedampft, der wässerige Rückstand mit Bleiessig ausgefällt, das Filtrat durch H_2S entbleit und verdunsten gelassen. Die hierbei gewonnene krystallinische Masse schien aus Leucin und anderen noch nicht genau bekannten Amidosäuren zu bestehen. Mit Hülfe der Biuret-Reaction liessen sich in den Extracten der Keimlinge nach Zusatz von Phosphorwolframsäure und Zerlegen des Niederschlages mit Barytwasser auch Spuren von Peptonen nachweisen und ausserdem fanden sich beträchtliche Quantitäten von Stickstoffverbindungen vor, welche durch Phosphorwolframsäure, nicht aber durch Gerbsäure gefällt wurden.

Bezüglich des Mengenverhältnisses der in den Keimlingen enthaltenen Eiweisszersetzungsproducte ergaben die vom Verf. ausgeführten Untersuchungen, dass dasselbe ein ganz anderes ist, als dasjenige, welches man beim Erhitzen der Eiweissstoffe mit Säuren oder Alkalien erhält. In den Kürbiskeimlingen wurden z. B. ca. 1,75 % Glutaminsäure, dagegen nur 0,06 % Asparaginsäure, 0,25 % Tyrosin und nur Spuren von Leucin gefunden, wogegen die mit Salzsäure und Zinnchlorür zersetzten Eiweisskörper der Kürbissamen ca. 20 % Leucin, 2 % Tyrosin, 2,5 % Asparaginsäure und 3,4 % Glutaminsäure lieferten; ferner enthielten die Lupinenkeimlinge bis gegen 30 % Asparagin, die mit Salzsäure und Zinnchlorür zersetzten Eiweissstoffe (Conglutin) der Lupinensamen ergaben dagegen nur 1,5 % Asparaginsäure. Aehnliche Verhältnisse wie bei den Lupinen zeigten sich bei den Zersetzungsproducten der Sojabohnen-Keimlinge gegenüber denjenigen der Eiweissstoffe dieser Samen; auch hier traten die stickstoffhaltigen Eiweisszersetzungsproducte in einem ganz anderen Mengenverhältniss auf, als man sie bei der Zersetzung irgend eines Eiweissstoffes durch Säuren oder Alkalien bis jetzt erhalten hat, und zwar fiel auch in den Sojakeimlingen auf Asparagin mehr N, als auf die übrigen krystallinischen Eiweisszersetzungsproducte zusammengenommen, während in den Kürbiskeimlingen das Glutamin mehr prävalirt.

Wie in den Keimlingen der Samen reichliche Mengen von Amiden vorkommen, so enthalten auch Wurzeln, Knollen und grüne Pflanzentheile derartige Substanzen, und zwar ist anzunehmen, dass das in den Kartoffeln, Rüben etc. vorhandene Asparagin und Glutamin ebenfalls einem Zerfall von Eiweiss sein Entstehen verdankt. Damit in Uebereinstimmung zeigte sich, dass weder Asparagin noch Glutamin für sich allein in den Wurzeln und Knollen auftritt, sondern dass diese Stoffe

wohl stets nebeneinander oder in Begleitung von Amidosäuren (Leucin, Tyrosin etc.) vorkommen; indess sind auch hier, ebenso wie in den Keimlingen, die einzelnen Eiweisszersetzungsproducte in sehr ungleicher Menge enthalten. Meist überwiegt der Menge nach ein Eiweisszersetzungsproduct alle anderen, z. B. das Asparagin in den Kartoffeln, das Glutamin in den Runkelrüben etc. Auch von den Blattknospen der Birke, Kastanie und Platane wies Verf. nach, dass in ihnen ebenso wie in allen jungen, im starken Wachsthum begriffenen Pflanzenbestandtheilen Asparagin und andere zu den Amidosäuren gehörige Zersetzungsproducte vorkommen. Aus den Platanenknospen konnte Verf. ausserdem einen noch nicht genau studirten, sehr stickstoffreichen, dem Kreatin ähnlichen Körper abscheiden.

Verf. legt sich jetzt weiter die Frage vor, wie es zugeht, dass bei der Anhäufung von Eiweisszersetzungsproducten im Pflanzenorganismus einzelne dieser Stoffe in sehr grosser, andere nur in sehr geringer Quantität auftreten und wird hierbei zu der Annahme hingedrängt, dass die Eiweisszersetzung im keimenden Samen chemisch im Wesentlichen mit derjenigen Spaltung zusammenfällt, welche die Eiweissstoffe beim Erhitzen mit Säuren oder Alkalien erleiden, woraus weiter der Schluss zu ziehen ist, dass ein und derselbe Eiweissstoff beim Zerfall innerhalb der Pflanze die verschiedenen stickstoffhaltigen Producte auch in dem gleichen Mengenverhältniss liefert, wie bei der künstlichen Zersetzung ausserhalb des Organismus. Den diesem Postulat scheinbar widersprechenden Umstand, dass jene Producte in den Pflanzen in einem Mengenverhältniss vorkommen, wie man es bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Säuren oder Alkalien nicht beobachtet, erklärt Verf. dadurch, dass die Eiweisszersetzungsproducte innerhalb der Pflanze wieder in Eiweiss übergeführt und hierzu, weil nicht stets gleich geeignet, in ungleicher Schnelligkeit verbraucht werden, sowie dadurch, dass Neubildung und Zersetzung von Eiweissstoffen abwechselnd stattfindet. Wenn mehr Eiweiss zerfällt, als unter den gegebenen Verhältnissen wieder zu Eiweiss regenerirt werden kann, so werden zunächst diejenigen Zersetzungsproducte zurückbleiben, deren Rückverwandlung in Eiweiss die meiste Schwierigkeit bereitet, während auf Kosten der übrigen sich neue Eiweissmoleküle bilden. Wenn der Vorgang sich wiederholt, so werden von den beim Zerfall entstandenen Producten wieder die ersteren der Rückverwandlung in Eiweiss entgehen u. s. w., bis schliesslich der N des verloren gegangenen Eiweisses

sich vorzugsweise in Form eines Productes vorfindet, welches beim Zerfall der Eiweissmoleküle unmittelbar durchaus nicht in überwiegender Menge entsteht.

Bezüglich der Agentien, welche die Eiweissstoffe in den Pflanzen zum Zerfall bringen, lässt sich Bestimmtes noch nicht feststellen. Gewisse Beobachtungen des Verf.'s machen es nicht unwahrscheinlich, dass die in den Keimlingen auftretenden und von verschiedenen Seiten nachgewiesenen Fermente nur dazu dienen, die Reserveeiweissstoffe zu peptonisiren, während die Bildung von krystallinischen Eiweisszersetzungsproducten in ganz anderer Weise im Protoplasma der lebensthätigen Zellen erfolgt.

Schliesslich haben neuere Untersuchungen und Beobachtungen über die Beziehungen der stickstofffreien Substanzen zum Eiweissumsatz im Pflanzenorganismus Verf. zu einer Bestätigung der bereits von anderer Seite ausgesprochenen Annahme geführt, dass ähnlich wie im Thierkörper auch bei der Pflanze der grössere oder geringere Gehalt an gewissen stickstofffreien Stoffen von wesentlichem Einfluss auf die Eiweissbildung ist. Vermuthlich kommt indess keineswegs allen stickstofffreien Stoffen, vielleicht sogar ausschliesslich der Glycose, die Fähigkeit zu, die Eiweisszersetzungsproducte durch Neubildung von Eiweiss zum Verschwinden zu bringen, wobei nicht ausgeschlossen bleibt, dass auch in Pflanzentheilen, welchen Glycose zuströmt, Eiweisszersetzungsproducte sich ansammeln können, indem die Glycose zuweilen der Eiweissbildung nicht zu Gute kommt, weil sie für andere Wachsthumszwecke oder Stoffbildungen verbraucht wird. Der Grund für das nothwendige Vorhandensein gewisser stickstofffreier Stoffe zur Eiweissregeneration lässt sich um so weniger mit Bestimmtheit erklären, als die verschiedenen Zersetzungsproducte einen sehr verschiedenen C-Gehalt besitzen, der in einigen (Asparagin, Glutamin) geringer, in anderen (Tyro-Leucin) aber auch wieder bereits höher ist als in den Eiweissstoffen. In sehr einfacher Weise würde die Sache sich klären, wenn man annehmen dürfte, dass Kohlehydrate im Eiweissmolekül enthalten, also an der Constitution der Eiweissstoffe betheiligt sind.

In Betreff weiterer Einzelheiten muss auf das sehr umfangreiche Original, dem auch die analytischen Belege beigefügt sind, verwiesen werden.

Weiske.

5. Olof Hammarsten: Ueber das Fibrinogen.
(Zweiter Abschnitt)[1].

I. Die kochsalzhaltigen Lösungen des Fibrinogens.

Diese Lösungen reagiren neutral oder auf ein sehr empfindliches Lakmuspapier schwach alkalisch. Sie sind stets opalisirend, bläulich weiss, und klären sich nach Zusatz von Alkali ein wenig auf. Ueber Schwefelsäure im Vacuo eingetrocknet, liefern sie einen zum grössten Theile in Wasser unlöslichen Rückstand, während die mit Serum oder Transsudaten vermischten Lösungen einen löslichen Rückstand geben. Das aus seiner Lösung mit NaCl gefällte Fibrinogen bildet eine zähe, elastische Masse und unterscheidet sich dadurch von dem Paraglobulin, während es andererseits durch seine Leichtlöslichkeit in Neutralsalzen von dem Fibrin verschieden ist. Ein anderer Unterschied zwischen Paraglobulin und reinem Fibrinogen liegt in der Leichtigkeit, mit welcher letzteres, durch Verdünnung der Lösung mit Wasser gefällt, unter Wasser unlöslich wird. Bei diesem Unlöslichwerden scheint wie bei der fermentativen Gerinnung des Fibrinogens die Anwesenheit von Salzen eine Rolle zu spielen.

Durch Bestimmung von einerseits der Fibrinogenmenge und andererseits des Salzgehaltes in theils unverdünnten und theils mit bekannten Mengen Wasser verdünnten, von dem dabei ausgefällten Fibrinogen filtrirten Lösungen, fand Verf., dass die Löslichkeit des Fibrinogens in Neutralsalzen ebenso wie diejenige des Paraglobulins von dem Wassergehalte der Lösung derart abhängig ist, dass mit grösseren Wassermengen der zur Lösung von einer gegebenen Fibrinogenmenge erforderliche Procentgehalt an Salz wachsen muss.

Von Säuren, selbst von Kohlensäure, können die salzhaltigen Fibrinogenlösung gefällt werden. Durch vergleichende Untersuchung von dem aus derselben Fibrinogenlösung theils mit CO_2 erzeugten und theils durch Fermentzusatz erhaltenen Gerinnsel hat der Verf. zeigen können, dass der durch CO_2 bewirkte, gewöhnlich nur geringfügige Niederschlag kein Faserstoff, sondern ein in verdünnter Säure und Alkalien löslicher, albuminatähnlicher Stoff ist. Durch diese Beobachtung wird die oft ausgesprochene Vermuthung, dass in dem Plasma ein präformirter, durch

[1]) Pflüger's Archiv 22.

CO_2 fällbarer Faserstoff enthalten sei, entschieden widerlegt. Diejenige faserstoffähnliche Substanz, welche oft aus dem Plasma ausgefällt werden kann, ist ein durch fermentative Einwirkung verändertes Fibrinogen, welches, mit unverändertem Fibrinogen gemischt, das lösliche Fibrin Eichwald's darstellt.

Wird eine Fibrinogenlösung auf + 55 bis 60 ° C. erhitzt, so gerinnt sie bekanntlich, und Verf. zeigt nun, dass in der von den Gerinnseln durch Filtration getrennten Flüssigkeit ein bei + 64 bis + 66 ° C. gerinnendes Globulin enthalten ist. Dieses Globulin ist nicht präformirt als Verunreinigung in der Fibrinogenlösung enthalten, sondern entsteht durch eine bei der Gerinnung stattfindende Spaltung des Fibrinogens. Als Belege hierfür theilt Verf. einige quantitative Bestimmungen mit, welche zeigen, dass die Menge dieser neuen Globulinsubstanz in einer und derselben Fibrinogenlösung mit wechselnder Versuchsanordnung wechseln kann. Durch Verdünnung mit Wasser wurde die Menge dieser Substanz etwas grösser und die Vermehrung betrug in 5 Versuchen resp. 40, 14, 22, 26 und 59 %.

Die beim Erhitzen von einer Fibrinogenlösung stattfindende Spaltung kann also, wie der Verf. zeigt, nach Umständen in verschiedener Weise verlaufen, und unter solchen Umständen musste selbstverständlich die Brauchbarkeit der von Frédéricq zur quantitativen Bestimmung des Fibrinogens vorgeschlagenen Methode [vergl. diesen Ber. 7] etwas fraglich werden. Bei einigen vergleichenden, quantitativen Bestimmungen des beim Erhitzen entstehenden unlöslichen Niederschlages, theils in einer reinen Fibrinogenlösung und theils in einem Gemenge von derselben Fibrinogenlösung und Serum, zeigte es sich nun in der That auch, dass diese Methode leider eine nicht brauchbare ist. Dies geht aus folgender tabellarischen Zusammenstellung hervor:

Unlösliches Gerinnsel in Procenten von der ursprünglichen Fibrinogenmenge berechnet.

	A. In der (reinen) Fibrinogenlösung.	B. In dem Gemenge von Serum und Fibrinogenlösung.	
1)	88,52 %	82,24 %	Das Serum enthielt kein $MgSO_4$.
2)	84,6 »	57,80 »	
3)	66,1 »	61,80 »	Das Serum enthielt $MgSO_4$.
4)	nicht bestimmt	62,40 »	
5)	79,0 %	83,38 »	

II. Die salzfreien Lösungen des Fibrinogens.

Diese Lösungen können durch Dialyse gegen destillirtes Wasser, welches 0,006—0,003 % Na_2O enthält, gewonnen werden. Dabei kann doch das Fibrinogen mehr weniger rasch etwas verändert werden, so dass es nach Salzzusatz und Verdünnung mit Wasser weder so leicht, noch in so hohem Grade wie das ursprüngliche Fibrogen unter Wasser unlöslich wird. Uebrigens kann auch durch sehr andauernde Dialyse die Gerinnungsfähigkeit mit Fibrinferment verloren gehen.

Fällt man eine salzfreie Fibrinogenlösung mit CO_2 und lässt den Niederschlag sich absetzen, so kann dieser Niederschlag selbst nach 24 St. noch in verdünnter NaCl-Lösung löslich sein. Wird diese salzhaltige Lösung mit Fibrinferment versetzt, so gibt sie einen ganz typischen Faserstoff. Diese Versuche zeigen also wiederum, dass es kein präformirtes, lösliches Fibrin gibt; der mit CO_2 erzeugte Niederschlag ist hier wie in einem salzarmen Transsudate Fibrinogen und nicht Fibrin.

Ueber das Verhalten der salzfreien Fibrinogenlösungen beim Erhitzen auf + 56 bis 60° C. ist schon früher [diese Berichte, 6] berichtet worden, und es ist nicht nöthig, die weiteren Belege für das dort Gesagte hier mitzutheilen. Das beim Erwärmen einer salzfreien Fibrinogenlösung auf + 56 bis + 60° C. entstehende Gerinnsel ist ganz unlöslich in verdünnten NaCl-Lösungen; in verdünnten Säuren und Alkalien quillt es stark auf und löst sich darin etwas leichter als das typische Fibrin. Dagegen stimmt es — abgesehen von einer schwächeren Wirkung auf Wasserstoffhyperoxyd — in allen Beziehungen mit dem unter gewissen Umständen aus alkalischer Lösung gewonnenen Fibrin oder der von Alex. Schmidt und Verf. entdeckten, als Zwischenproduct bei der Gerinnung bezeichneten Substanz überein. Selbst wenn eine Fibrinogenlösung durch anhaltende Analyse so verändert worden ist, dass sie bei + 56 bis 60° C. nicht gerinnt, macht sie doch nichtsdestoweniger bei dieser Temperatur eine merkbare Veränderung durch und es entsteht dabei eine neue, von den Albuminaten verschiedene, dem Fibrin nahestehende Substanz.

III. Elementaranalysen von Fibrinogen und einigen verwandten Eiweissstoffen.

Die C- und H-Bestimmungen wurden mit Kupferoxyd, metallischem Kupfer und übergeleitetem Sauerstoff in Platinschiffchen wie gewöhnlich

ausgeführt. Die Asche wurde theils im Schiffchen zurückgezogen und theils in einer besonderen Portion bestimmt. Die Stickstoffbestimmungen sind sämmtlich nach der Dumas'schen Methode mit Durchleiten von CO_2 ausgeführt. Der Schwefel wurde in üblicher Weise durch Schmelzen mit Kali und Salpeter als Bariumsulfat bestimmt. Zu sämmtlichen Analysen wurden nur mit Alcohol-Aether vollständig erschöpfte Präparate verwendet.

Die analysirten Fibrinogenpräparate waren in sehr verschiedener Weise, wie: Ausfällung einer kochsalzhaltigen oder dialysirten Lösung mit Alcohol, Fällung der dialysirten Lösung mit CO_2, Eintrocknen der salzhaltigen oder dialysirten Lösung in Vacuo über Schwefelsäure und weitere Reinigung, gewonnen. Im Ganzen wurden 12 verschiedene Präparate analysirt und 15 C- und H-, resp. N-Bestimmungen ausgeführt. Es wurden gefunden C 52,47—53,17 %; H 6,72—7,13 %; N 16,45—16,84 %; S 1,22—1,27 %. Als Mittel aus sämmtlichen Analysen fand Verf. für das Fibrinogen folgende Zusammensetzung: C 52,93 %; H 6,9 %; N 16,66 %; S 1,25 %.

Das Fibrin wurde, um es ganz frei von eingeschlossenen Blutkörperchenresten zu gewinnen, ausschliesslich aus dem nach Gautier's Verfahren gewonnenen, filtrirten Pferdeblutplasma dargestellt. Im Ganzen wurden 5 verschiedene Präparate analysirt und 7 C- und H-, resp. N-Bestimmungen ausgeführt. Die Analysen ergaben: 52,34—53 % C; 6,72—6,90 % H; 16,85—17,02 % N; 1,02—1,18 % S. Als Mittel wurden gefunden: C 52,68 %; H 6,83 %; N 16,91 %; S 1,10 %. Das Fibrin ist also etwas reicher an N als das Fibrinogen, was nicht so viel aus den Mittelzahlen als vielmehr aus dem Umstande hervorgeht, dass das für das Fibrinogen 1 Mal gefundene N-Maximum gleich dem für das Fibrin gefundenen Minimum 16,85 % ist.

Das Paraglobulin wurde aus 10—15fach verdünntem Pferdeblutserum mit Essigsäure gefällt und der Niederschlag entweder durch wiederholtes Auflösen in verdünntem Alkali und Fällen mit Essigsäure oder durch Auflösen in NaCl und Fällung mit Wasser gereinigt. Auf eine erschöpfende Alcohol-Aetherbehandlung wurde besondere Sorgfalt verwendet. Es wurden 6 verschiedene Präparate analysirt und 7 C- und H-, resp. N-Bestimmungen ausgeführt. Die Analysen ergaben: 52,32—53,30 % C; 6,88—7,13 % H; 15,61—16,25 % N; 1,11—1,12 % S. Als Mittel wurden also gefunden: 52,71 % C; 7,01 % H;

15,85 % N; 1,11 % S. Die nicht unbedeutenden Schwankungen in der Zusammensetzung machen es nicht unwahrscheinlich, dass das Paraglobulin ein Gemenge von 2 Eiweissstoffen sein kann. Unter allen Umständen hat doch diese Substanz einen weit niedrigeren N-Gehalt als das Fibrin; und da nun weiter das Fibrinogen etwas (wenn auch nur wenig) ärmer an N als das Fibrin ist, widerlegen also diese Analysen die Annahme von Alex. Schmidt, der zufolge der Faserstoff durch ein Zusammentreten von Paraglobulin und Fibrinogen entstehen soll. Aus dem Zusammentreten von 2 stickstoffärmeren Substanzen kann nämlich schwerlich eine 3., stickstoffreichere hervorgeben.

Von dem unlöslichen Spaltungsproducte, welches beim Erhitzen einer Fibrinogenlösung auf + 56 bis 60° C. entsteht, wurden 7 Präparate analysirt und 10 C- und H-, resp. N-Bestimmungen ausgeführt. Die Analysen ergaben: 52,21—52,72 % C; 6,65—7,0 % H; 16,75—17,1 % N; 1,24 % S. Als Mittel wurden erhalten: C 52,46 %; H 6,84 %; N 16,93 %; S 1,24 %.

Das lösliche Spaltungsproduct wurde durch Dialyse des vom unlöslichen Gerinnsel getrennten Filtrates und Fällung mit Alcohol gewonnen. Es wurden 5 verschiedene Präparate analysirt und 6 C- und H-, resp. N-Bestimmungen ausgeführt. Es wurden gefunden: 52,58—53,00 % C; 6,82—6,98 % H; 16,12—16,31 % N; 1,03 % S. Die Mittelzahlen sind: C 52,84 %; H 6,92 %; N 16,25 %; S 1,03 %. Beim Erhitzen auf + 56 bis 60° C. spaltet sich also das Fibrinogen in 2 Stoffe, von denen der eine, stickstoffreichere, dieselbe Zusammensetzung wie das Fibrin hat, während der andere, ein in Lösung bleibendes Globulin, ärmer an Stickstoff ist. Die Durchschnittszahlen sämmtlicher Analysen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	C.	H.	N.	S.	O.
	%	%	%	%	%
Fibrinogen	52,93	6,90	16,66	1,25	22,26
Fibrin	52,68	6,83	16,91	1,10	22,48
Unlösliche Spaltungsproducte . .	52,46	6,84	16,93	1,24	22,53
Lösliche Spaltungsproducte . .	52,84	6,92	16,25	1,03	22,96
Paraglobulin	52,71	7,01	15,85	1,11	23,32

Hammarsten.

6. E. Salkowski (Berlin): **Ueber ein Verfahren zur völligen Abscheidung des Eiweiss ohne Erhitzen**[1]. Es ist Verf. dabei schon lange aufgefallen, dass manche eiweisshaltige Harne bei reichlichem Zusatz von Essigsäure + Kochsalz schon in der Kälte eine Fällung geben und ebenso Lösungen von Serumalbumin. In der That lassen sich die Eiweisskörper des Blutes durch Essigsäure + Kochsalz unter bestimmten Bedingungen vollständig ausfällen.

Das dabei befolgte Verfahren ist folgendes: In einen trockenen Kolben bringt man 20 Grm. gepulvertes Kochsalz und 50 Cbcm. Blut, alsdann 100 Cbcm. einer aus 7 Volumen gesättigter Kochsalzlösung und 1 Volumen Essigsäure (Acid. acet. dilut. Ph. g.) bestehenden Mischung, schüttelt stark und wiederholt durch, lässt 15—20 Minuten unter zeitweisem Schütteln stehen und filtrirt durch ein nicht angefeuchtetes Faltenfilter.

Das Filtrat ist wasserhell, absolut klar und farblos, bleibt beim Kochen ganz klar, ist also vollkommen eiweissfrei (auch Essigsäure + Ferrocyankalium gibt keine Trübung, doch ist diese Reaction bei Gegenwart von viel Kochsalz nicht zu brauchen), das Filtrat gibt ferner mit Natronhydrat und Kupfersulfat keine Rothfärbung, ist also auch frei von Pepton. Der durch Kochsalz bewirkte Niederschlag löst sich in Wasser zum Theil auf, die Lösung gerinnt beim Erhitzen. Es ist leicht ersichtlich, dass dieses Verfahren, das bei genauer Befolgung der obigen Vorschrift jedesmal zum Ziel führt, mancher Anwendung fähig ist, z. B. zur Bestimmung der Ammonsalze im Blut. Man hat zur Untersuchung auf Ammonsalz nur nöthig, das wasserhelle Filtrat mit Ueberschuss von Kalkmilch unter eine Glocke zu bringen. Zum Auffangen des NH_3 diente $^1/_{100}$ Normalsäure, die nach Ablauf von 3—5mal 24 St. mit $^1/_{100}$ Normalalkali (und Rosolsäure) zurücktitrirt wurde.

Der Gehalt des Blutes an Ammonsalzen erweist sich, auf diesem Wege untersucht, als minimal, ja kaum grösser als die unvermeidlichen oder wenigstens bis jetzt nicht vermiedenen Fehler.

Die Fällbarkeit durch Essigsäure + Kochsalz theilen die Eiweisskörper also mit jenem Zwischenproduct der Verdauung, welches man in Verdauungsflüssigkeiten nach Ausfällung des Syntonins neben dem Pepton findet. Allein dieses Zwischenproduct — Kühne's Hemialbumose — unterscheidet sich sehr wesentlich von den Eiweisskörpern durch den Mangel der Coagulationsfähigkeit beim Kochen der Lösung und durch die Löslichkeit in einem Ueberschuss von Salpetersäure [vide dieser Band, Ref. No. 13].

---

[1] Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1880, No. 38.

7. H. Ritthausen: Ueber die Eiweisskörper verschiedener Oelsamen [1].

Die Eiweisskörper wurden entweder mit kalihaltigem Wasser oder mit Kalk- oder Barytwasser, andererseits mit 10 %iger NaCl-Lösung aus den Pressrückständen extrahirt [s. Thierchem.-Ber. 7, 19 und 8, 13 und 14]. Es sollte namentlich über das Vorkommen der N-reichen Proteïnkörper in den Pflanzensamen ein Beitrag geliefert werden.

I. Samen von Arachis hypogaea.

	Mit KOH-Wasser.	Mit CaO-Wasser.	Mit NaCl-Lösung.
C	51,58	51,25	51,40
H	7,07	6,84	6,64
N	18,13	18,33	18,10
S	0,55	0,56	0,58
O	22,70	23,02	23,28

II. Samen von Helianthus annuus.

	Mit Kaliwasser.	Mit Kochsalzlösung.
C	51,88	51,51
H	6,66	6,70
N	17,99	18,21
S	0,71	0,61
O	22,76	22,97

III. Sesam, Pressrückstände von Sesamum indicum.

	Mit Kaliwasser.	Mit NaCl-Lösung	
		bei 15°.	bei ca. 40°.
C	52,08	51,19	51,05
H	6,81	7,15	6,62
N	17,86	18,38	18,00
S	1,19	1,40	2,36
O	22,06	21,88	21,97

Verf. nimmt an, dass der hohe S-Gehalt der mit NaCl-Lösung

[1]) Pflüger's Archiv 21, 81 (1880).

dargestellten Präparate von einer gleichzeitig gelösten S-reichen Substanz herrührt.

IV. Cocosnuss.

	Aschefrei.	
	Mit Kaliwasser.	Mit NaCl-Lösung.
C	50,33	50,88
H	7,00	6,82
N	17,18	17,87—17,91
O und S	25,49	24,43

V. Samen von Brassica Napus (Raps).

Enthalten nach Verf. keine durch H_2O aus der Lösung in NaCl fällbaren Eiweisskörper, d. h. kein Conglutin des Verf.'s (resp. keine Globulinsubstanz).

VI. Kartoffeln.

Der frisch ausgepresste Saft, welcher sauer reagirte, wurde durch KOH schwach alkalisch gemacht, dann mit einem geringen Ueberschusse von H_2SO_4 versetzt. Der entstandene Niederschlag wurde abfiltrirt. Beim Erhitzen des Filtrates auf 65° entstand ein Niederschlag, welcher nach Behandlung mit Alcohol und Aether folgende Zusammensetzung ergab:

C	—
H	—
N	15,56
S	—

Das Filtrat coagulirte bei 76° von Neuem. Das Coagulum zeigte nach der Reinigung mit Alcohol und Aether folgende Zusammensetzung:

C	53,170
H	7,210
N	15,770
S	0,850
Asche	1,307

Wegen der analytischen Details und wegen vieler Angaben, welche ausserhalb des Gebietes dieses Jahresberichtes liegen, vergl. das Original.

Verf. zieht aus seiner Arbeit folgende Schlüsse:

1) Die drei zur Extraction der Eiweisskörper benutzten Methoden ergaben Körper von gleicher Zusammensetzung. [Vergl. aber oben No. III Sesam. Ref.]

2) Alle Oelsamen enthalten neben Eiweisskörpern auch noch andere N-Verbindungen.

3) Zur Ermittelung des Eiweissgehaltes der Oelsamen ist der gefundene N-Gehalt nicht mit 6,25, sondern mit 5,5 zu multipliciren, da Conglutin mehr als 18 % N enthält, der Factor 5,5 aber einen N-Gehalt von 16 % voraussetzt.

4) Die thierischen und pflanzlichen Eiweisskörper sind verschieden. Differenz im C-Gehalt 1—2%, im N-Gehalt über 2%.

5) Der S-Gehalt schwankt zwischen 0,55% (Erdnuss) bis 1,37% (Sesam).

6) Die Eiweisskörper aus Erdnuss, Sonnenblume und Sesam werden gleich den ihnen ähnlichen aus Lupinen und Mandeln vom Verf. sämmtlich als Conglutin, nicht als Pflanzen-Vitellin (Th. Weyl) bezeichnet.

Weyl.

8. **Th. Weyl und Bischoff: Ueber den Kleber**[1]). Bei der Untersuchung der Eiweissstoffe des Weizenmehls fand Weyl [Thierchem.-Ber. 7, 22] hauptsächlich eine Globulinsubstanz, welche er nach ihrem, dem Myosin des Muskels ähnlichen Verhalten als Pflanzen-Myosin bezeichnete. Diese Substanz musste die Muttersubstanz des Klebers sein. — Ist nun der Kleber als solcher im Mehle präformirt oder entsteht derselbe erst unter dem Einflusse des Wassers aus einer „kleberbildenden Substanz"?

Wurde das Mehl mit Hülfe einer circa 15% Steinsalz-Lösung so lange extrahirt, bis im Extracte kein Eiweiss mehr nachzuweisen war, so gab der mit Wasser zerknetete Mehlrückstand keinen Kleber.

Bei Anwendung anderer Extractionsflüssigkeiten (sehr verdünnte Soda-Lösung, Salzsäure von 0,1%) blieb das Resultat das gleiche.

War die Globulinsubstanz extrahirt, so fand Kleberbildung nicht statt.

Die Verf. stellen die Kleberbildung zur Fibrinbildung in Parallele: Sie gingen von der Annahme aus, dass ein im Mehle enthaltendes Ferment bei Gegenwart von Wasser mit der Globulinsubstanz den Kleber erzeuge.

„Der Versuch zeigte, dass die Kleberbildung durch all die Bedingungen verhindert wird, welche die Wirksamkeit der Fermente überhaupt verhindern.

Rührten wir von gleichen Mengen (ca. 250 Grm.) desselben Mehles die

[1]) Ber. d. chem. Ges. 1880, 367.

eine Portion mit Steinsalz-Lösung von ca. 20% an, die andere Portion mit dem gleichen Volum Wasser, so erhielten wir aus der ersten Portion Kleber, aus der letzten Portion keinen Kleber. Wurde dann die mit Steinsalz angerührte Portion mit einem grossen Ueberschusse von Wasser versetzt, so entstand auch aus dieser Kleber.

Grosse Salzmengen verhindern also die Kleberbildung. In gleicher Weise wie NaCl wirken $MgSO_4$ und Na_2SO_4.

Die Extraction des hypothetischen Fermentes führte nicht zu sicheren Resultaten.

Wir liessen Mehl mit dem gleichen Gewichte 90%igen Alcohols verschieden lange Zeit (in einem Falle 4 Monate, dann mehrmals 3—4 Wochen, häufiger nur 8—10 Tage) im verschlossenen Gefässe stehen. Dasselbe wurde öfter umgeschüttelt.

Das gelb gefärbte Alcohol-Extract wurde abgegossen.

Der durch Auspressen und Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur von Alcohol befreite Rückstand lieferte, nachdem er mit Wasser angerührt war, wenig oder gar keinen Kleber.

Offenbar war die Globulinsubstanz durch den Alcohol zum grössten Theile bereits coagulirt.

Es wurde nun das filtrirte Wasserextract dieses Mehlrückstandes mit einem grossen Ueberschusse von Alcohol gefällt. Wir erhielten so ein weisses, amorphes Pulver. Dasselbe war im Wasser zum Theil löslich.

Brachten wir einige Tropfen dieser wässerigen Lösung mit der Lösung des Pflanzen-Myosins in 10% NaCl zusammen, so erhielten wir wohl einige Male Eiweissgerinnsel. Dass dieselben aber aus Kleber bestanden, wagen wir nicht zu behaupten.

Auch nach der von Erlenmeyer angegebenen Methode erhielten wir kein sicherer wirkendes Ferment.

Noch ein Versuch sei kurz erwähnt.

Wir erwärmten ca. 250 Grm. Mehl unter häufigem Umrühren 48—96 St. hintereinander auf den Coagulationspunkt des Pflanzen-Myosins (60°). Dann wurde das Mehl in zwei gleiche Portionen getheilt. Die eine Portion lieferte mit Wasser zusammengebracht wenig oder gar keinen Kleber.

Zur anderen Portion wurde 1—2 Grm. nicht erwärmten Mehles gesetzt und dann Wasser hinzugefügt. Auch in dieser zweiten Portion bildete sich nur sehr wenig Kleber.

Durch das Erwärmen war die „kleberbildende" Substanz coagulirt worden. Es konnte sich also kein Kleber bilden.

Es kann in dem coagulirten Mehl aber der Fermentmangel nicht gewesen sein, welcher die Kleberbildung verhinderte. Denn aus Portion II erhielten wir bei Zufügung nicht coagulirten Mehles nicht mehr Kleber als in Portion I.

Die Versuche machen es wahrscheinlich, dass bei der Kleberbildung das Myosin betheiligt ist und dass sich der Kleber nicht präformirt im Mehle

findet. Ein Ferment dürfte bei Gegenwart von Wasser die „kleberbildende Substanz" in Kleber überführen." Weyl.

9. A. Bleunard: Ueber das Legumin[1]).

B. erhitzte nach Schützenberger [Thierchem.-Ber. 5, 303 etc.] 100 Grm. Legumin aus Erbsen in verschlossenem Gefäss mit 300 Grm. Baryumhydrat 48 St. auf 150° und erhielt daraus: Ammoniak 4,5 Grm., Kohlensäure 3,1 Grm., Oxalsäure 4,38 Grm., Essigsäure 2,8 Grm., „Résidu fixe" (Gemenge von Amidsubstanzen) 100 Grm. Letzteres enthielt:

$$C = 46{,}4\,\%, \qquad H = 7{,}64\,\%, \qquad N = 12{,}76\,\%.$$

Gegenüber den Producten aus Albumin zeigte sich also hier ein geringes Plus an Kohlensäure und ein geringes Minus an Oxalsäure und Essigsäure. Das Amidgemenge entspricht der Formel $C_nH_{2n}N_2O_4$ mit $n = 8{,}5$. Dasselbe bestand aus:

Tyrosin	3 %.
$C_{10}H_{20}N_2O_4$ und $C_5H_{11}NO_2$ (Amidovaleriansäure)	31 »
$C_9H_{18}N_2O_4$	15 »
$C_7H_{14}N_2O_4$ und $C_3H_7NO_2$ (Alanin)	31 »

Das Legumin liefert mehr Glucoproteïne von der Formel $C_7H_{14}N_2O_4$ und $C_{10}H_{20}N_2O_4$, dagegen wenig $C_9H_{18}N_2O_4$, welches das Hauptproduct des Albumins darstellt. Herter.

10. Alb. Adamkiewicz (Krakau): Schmidt-Mülheim's Propepton[2]). 11. Ad. Schmidt-Mülheim (Hannover): Zur Richtigstellung der Geschichte des Propeptons[3]). 12. Derselbe: Weitere Beiträge zur Kenntniss des Propeptons[4]). 13. E. Salkowski (Berlin): Die Wirksamkeit erhitzter Fermente, der Begriff des Peptons und Hemialbumose Kühne's[5]).

ad 10. (Verf. nimmt anlässlich der von Schmidt-Mülheim [dieser Band, Cap. V] gemachten Beobachtungen und der von diesem vorge-

---

1) Sur la légumine. Compt. rend. 90, 1080—1081. Aus Schützenberger's Laboratorium.
2) Virchow's Archiv 81, 185—189.
3) Daselbst 81, 575—577.
4) Jahresber. d. Thierarzneischule in Hannover 1879—1880.
5) Virchow's Archiv 81, 552—567.

schlagenen Benennung des bei der Verdauung entstandenen schwerlöslichen Körpers als „Propepton" im Gegensatze vom eigentlichen Pepton Gelegenheit, auf die Eigenschaften, durch welche er das Pepton characterisirt [Thierchem.-Ber. 7, 28; 8, 21; 9, 311] wissen will, zurückzukommen.)

Durch protrahirte Digestionen hat man aus Eiweiss mittelst verdauender Extracte eine Substanz dargestellt, welche die wichtigsten Eigenschaften des Albumins, die Fällbarkeit gegen die bekannten Reagentien nicht mehr besass; diese Substanz nannte man Pepton. Bei ihrer Darstellung seien Fäulnissprocesse nicht vermieden und Nebenproducte gebildet worden; andererseits gewährt der gesunde Magen den Eiweisskörpern nur sehr kurzen Aufenthalt und desshalb könne das unfällbare Pepton nicht als Resultat physiologischer Magenarbeit betrachtet werden, und doch habe man mit grosser Sicherheit dieser unfällbaren Substanz als der Quintessenz der physiologischen Leistung des Magens jene Rolle zugeschrieben, die sie im Organismus zu spielen berufen sein soll. Man habe auch dieses Pepton, um die für einen einfachen Diffusionsprocess gedeutete Resorption zu erklären, als sehr diffusibel bezeichnet, was sich später keineswegs bewahrheitet hat.

Dem entgegen habe Verf. früher gezeigt, dass bei einer den natürlichen Verhältnissen entsprechenden kurzen Verdauung nur ein einziges Product entstehe, dass dieses dem Eiweiss nahe stehe, ohne doch Eiweiss zu sein. Es stehe dem Eiweiss desshalb nahe, weil es noch genau durch dieselben chemischen Reagentien wie Eiweiss gefällt wird, mit Eisessig und Schwefelsäure die A.'sche Farbreaction gibt und auch die Elementaranalyse übereinstimme. Dass es aber doch Eiweiss nicht sei, geht hervor daraus, dass alle Fällungen in der Wärme sich sehr leicht lösen, selbst schon bei 60° C.

Die concentrirtesten der Peptonlösungen werden selbst durch kaltes Wasser niedergeschlagen, was nebenbei beweist, dass die Substanz selbst absolut indiffusibel ist.

Diese Nachweise des Verf.'s haben auch den Schleier mancher mysteriösen Substanzen gelüftet. So hält Verf. den von Bence Jones [med.-chir. Trans., 1850, pag. 215] im Harn gefundenen Eiweisskörper für identisch mit seinem Pepton und ebenso den von Virchow im Markraum osteomalacischer Knochen gefundenen. [S. Thierchem.-Ber. dieser Band, pag. 32.] Auch im Propepton von S.-M. erkennt Verf. sein Pepton wieder und er verwahrt sich nur dagegen, dass S.-M.

einen Namen für seinen Körper proponirt, den er selbst nicht gefunden habe und der durch den Verf. schon benannt und characterisirt sei [1]).

---

ad 11. Schmidt-Mülheim erwiedert gegenüber A. folgendes:

1) Letzterer habe die eigenthümliche Salpetersäurereaction für das Pepton in Anspruch genommen. S.-M. habe aber [dieser Band, Cap. V] gezeigt, dass der diese Reaction gebende Körper leicht vom wahren Pepton getrennt werden könne, nicht selbst Pepton sei, vielmehr einem Eiweisskörper sui generis zukomme, der eine Mittelstufe zwischen Pepton und Eiweiss einnehme und mit dem Namen Propepton desshalb zweckmässig belegt werden könne. Reines Pepton gibt im Gegensatz zu diesem Körper mit Essigsäure und Blutlaugesalz nichts.

2) Verf. selbst erhebt nicht den Anspruch, das Propepton entdeckt zu haben, dieses sei vielmehr zuerst von Bence Jones erkannt und seitdem als Bence-Jones'scher Eiweisskörper bezeichnet worden, Verf. habe aber seine Bildung bei der Verdauung nachgewiesen. Auch A. sei nicht der Entdecker des Propeptons, indem er dieses als Körper sui generis gar nicht erkannt habe, vielmehr die einzige ihm bekannte Reaction des Propeptons dem Pepton zuschreibe.

3) Das von Witte in Rostock in den Handel gebrachte Peptonum siccum ist kein einheitliches Präparat.

---

ad 12. In einer anderen Abhandlung [dieser Band, Cap. V] legte Verf. dem scharf charakterisirten Eiweisskörper, der bei der ersten Einwirkung der Verdauungsfermente auf Fibrin in grosser Menge gebildet wird, den Namen Propepton bei.

Bei fortgesetzten Versuchen ist es nun geglückt, den erwähnten Eiweisskörper so vollkommen zu isoliren, dass er die höchste Garantie für chemische Reinheit, nämlich Krystallisationsfähigkeit, besitzt. Letzterer Umstand würde von fundamentaler Bedeutung sein, wäre es nicht bereits vor längerer Zeit Drechsel gelungen, einen der erwähnten Eiweisssubstanz nahestehenden Körper, nämlich das Pepton, krystallinisch darzustellen, worüber noch nichts veröffentlicht worden ist.

---

1) Zeitschr. d. physiol. Chem. 4, 253—267. [Siehe auch Pekelharing dieser Band, pag. 28 und meine Bemerkungen daselbst. M.]

Das Verfahren nun ist ungemein einfach. Das mittelst Salpetersäure aus seinen Lösungen gefällte Propepton besitzt eine sehr starke Neigung, den Wandungen des Gefässes anzuhaften. Schüttelt man es in diesem Zustande mit Alcohol, so verfügt man schon nach kürzester Frist über die prachtvollsten Krystalloide. Dieselben sind cubisch, durchsichtig und besitzen nicht selten eine Grösse von 0,5—1 Mm. Bringt man sie im feuchten Zustande unter das Microscop und lässt den Alcohol verdunsten, so trüben sie sich und quellen entweder direct zu rundlichen, das Licht ausserordentlich stark brechenden Gebilden oder sie zerfallen zu Tafeln, Blättchen und Körnchen. Letztere Formen aber bleiben nicht lange bestehen, sondern schon nach kurzer Zeit sieht man kleine, das Licht ungemein stark brechende Kugeln, die sich zu grossen, rundlichen Aggregaten vereinigen. Aus dieser Verbindung mit Salpetersäure ist das Propepton mit Leichtigkeit abzuspalten. Der Aschengehalt ist ein ausserordentlich minimaler.

Weiter fand Verf., dass das Propepton weder im Verdauungsapparat noch im Blut von Schweinen und Hunden, die kurze Zeit gefastet haben, anzutreffen ist. Füttert man aber solche Thiere mit Fibrin, so kann man schon wenige Stunden nach der Nahrungsaufnahme sowohl aus dem Inhalte des Verdauungsapparates als auch aus dem Blute grössere Quantitäten von Propepton erhalten. Bei einem Schweine, das 4 St. nach der Aufnahme von 1500 Grm. Fibrin geschlachtet war, konnte man grosse Mengen von Propepton aus dem Blute gewinnen und den Körper in wohlausgebildete Krystalloide überführen.

---

ad 13. Von vielen Beobachtern ist nachgewiesen worden, dass Trypsin, Emulsin, das fibrinbildende und das invertirende Ferment im trockenen Zustande stark über 100° erhitzt werden können, ohne ihre spätere Wirksamkeit einzubüssen. Demnach schien dies eine allgemeine Eigenschaft der Fermente zu sein, wenn nicht Finkler [Thierchem.-Ber. 6, 173] angegeben hätte, dass trockenes Pepsin durch gelindes Erwärmen, selbst schon bei 40° derart verändert werde, dass es zwar noch Eiweiss löse, aber nicht Pepton, sondern nur Parapepton (Syntonin) bilde; er nannte die Modification Isopepsin. Verf. hat desshalb diese Angabe unter Anwendung des käuflichen Pepsins von Finzelberg zu Andernach a. Rh. nachgeprüft und fand sie nicht bestätigt, d. h. der Erfolg der

Versuche war, dass zwischen der Wirkung des genuinen und des 3—4 St. auf 100° erhitzten Fermentes keinerlei Unterschied wahrgenommen werden kann.

Die Versuche wurden so gemacht, dass gleiche Mengen Fibrin mit gleichviel, zum Theil erhitzten, zum Theil nicht erhitzten Pepsins gleich lange verdaut wurden. Beide Flüssigkeiten gaben gleiche Reactionen und enthielten in gleichen Vol. gleich viel feste Substanz (Pepton).

Weiterhin kommt Verf. auf das Zwischenproduct der Fibrin-Pepsinverdauung [den von S.-M. Propepton genannten Körper Ref.] zu sprechen. Ist Fibrin mit Pepsin durch mehrstündige Digestion verdaut worden, so erhält man eine Lösung, die neutralisirt und etwas concentrirt die bekannten Reactionen gibt, die Adamkiewicz des Oefteren betont hat: 1) Fällung durch $\bar{A}$ und Ferrocyank., 2) durch $\bar{A}$ und NaCl, 3) durch Salpetersäure. Alle diese Fällungen persistiren jedoch wie die des Eiweisses beim Erhitzen nicht, sondern lösen sich in der Wärme auf und erscheinen beim Abkühlen wieder. Desshalb kann man sie nicht auf Eiweiss zurückführen, denn es muss als fundamentale Eigenschaft des Eiweisses angesehen werden, beim Erhitzen zu gerinnen, so lange der Salzgehalt der Flüssigkeit nicht zu sehr gesunken ist. Die erwähnte Verdauungslösung gerinnt nur bei saurer Reaction und mässigem Kochsalzgehalt in der Hitze nicht, sie enthält folglich kein Eiweiss. Vielmehr schreibt, wie bekannt, A. [Thierchem.-Ber. 7, 28; 8, 21; 9, 311] die angegebenen Reactionen dem Pepton zu und S. fragt sich, wie weit diese Ansicht berechtigt ist. Wenn man die Digestion mit Verdauungssäure 1—2 Tage fortsetzt, so verliert die Flüssigkeit die Fähigkeit, durch Salpetersäure, $\bar{A}$ mehr Kochsalz etc. gefällt zu werden. Die Mehrzahl der Autoren nennt die in diesem Zeitpunkte in der Flüssigkeit enthaltene und durch Alcohol fällbare Substanz Pepton [1]). A. dagegen will den Namen Pepton nicht für das Endproduct der Verdauung behalten, sondern für das in kürzerer Zeit sich bildende Product reservirt wissen, entfernt sich damit aber ganz von dem allgemeinen Sprachgebrauch. Nun enthält eine Verdauungsflüssigkeit mit den obigen Reactionen stets zwei Substanzen, nämlich wahres Pepton und ein Zwischenproduct. Das wahre Pepton (End-

[1]) Und daran, d. h. das Endproduct der Verdauung „Pepton“ zu nennen, wird man nothwendig festhalten müssen. Red.

product) gibt die angeführten Reactionen nicht, ist aber stets schon neben dem Zwischenproduct vorhanden.

Nachdem Meissner die angegebenen Reactionen auf sein a-Pepton bezogen hatte, hat Kühne die Substanz unter dem Namen Hemialbumose beschrieben [Thierchem.-Ber. 6, 180] und gibt von ihr noch an: Fällung durch Salpetersäure in der Kälte und Löslichkeit des Niederschlags in mehr Salpetersäure unter intensiver Gelbfärbung. S.-M. [dieser Band, pag. 23], welcher in neuerer Zeit wieder auf den Körper aufmerksam geworden ist und ihn von echtem Pepton trennte, nannte ihn Propepton.

Verf. hat ein einfaches Verfahren gefunden, um das Propepton (Hemialbumose) darzustellen. Es gründet sich auf die Beobachtung, dass wenn man bei der Reaction mit $\bar{A}$ und NaCl den Gehalt an NaCl sehr steigert, dass dann auch in der Wärme der Niederschlag sich nicht mehr auflöst, während eine Lösung von wahrem Pepton auch durch noch so reichlichen Zusatz von NaCl nach dem Ansäuern mit $\bar{A}$ nicht gefällt wird und ebenso wenig durch NaCl in Substanz. 50 Grm. des käufl. Peptonum siccum werden in 500 CC. 1 %iger Kochsalzlösung eingetragen, die am Wasserbade erhitzt wird. Die leicht trübe Lösung wird mit $\bar{A}$ angesäuert und aufgekocht, wobei etwas Eiweiss ausfällt. Das Filtrat wird nun nach dem Erkalten mit so viel gepulvertem NaCl versetzt (etwa 37,5 Grm. pro 100 CC.), dass ein Theil ungelöst bleibt, und heftig geschüttelt; es scheidet sich schnell ein krümeliger, leicht klebriger Niederschlag aus, der mit Kochsalz gewaschen wird [1]).

Der abgepresste Niederschlag wird in 300 CC. warmen Wassers gelöst und nochmals durch viel Kochsalz bei stark saurer Reaction von Essigsäure gefällt, und diese zweite Fällung (Brei von Propepton mit Kochsalz) im Dialysator so lange dialysirt, bis das Aussenwasser kaum noch auf Silber reagirt. Die filtrirte Innenflüssigkeit wird eingeengt und mit viel absoluten Alcohols gefällt. Die so dargestellte Substanz ist ein schneeweisses, in warmem Wasser lösliches, fast aschefreies Pulver. Eine 5 %ige Lösung zeigt folgendes Verhalten:

---

[1]) Das sauer reagirende Filtrat gibt mit Essigsäure nochmals einen Niederschlag, dessen Lösung in Wasser durch $\bar{A}$ und Ferrocyank. gefällt wird, während das Filtrat direct davon nicht gefällt wird, woraus hervorgeht, dass diese Reaction bei Gegenwart von viel Kochsalz ausbleibt.

1) Destillirtes Wasser bewirkt nichts, gewöhnliches trübt.

2) Erhitzen zum Sieden bewirkt nichts.

3) Essigsäure und NaCl geben Trübung und Niederschlag, der sich beim Erwärmen auflöst, beim Erkalten wieder erscheint. Nach Zusatz vom 5fachen Volum conc. Kochsalzlösung ist die Fällung vollständig; dann tritt beim Erwärmen keine Lösung des Niederschlages mehr ein.

4) Kochsalzlösung allein fällt weniger vollständig; das Filtrat davon wird dann nochmals durch Essigsäure gefällt.

5) Reine Salpetersäure gibt einen beim Erwärmen unter intensiver Gelbfärbung löslichen Niederschlag, der beim Erkalten wieder erscheint.

6) Auch noch bei starker Verdünnung entstehen Niederschläge mit Tannin, Essigsäure und Ferrocyankalium, Millon'schem Reagens und die Biuretreaction.

Nach dem ganzen Verhalten ist der Körper ein Zwischenproduct zwischen Eiweiss und Pepton, und wie es scheint mit Kühne's Hemialbumose identisch. Nur die Eigenschaft, mit einer 10 %igen Kochsalzlösung eine Gallerte zu bilden (Kühne), konnte Verf. nicht beobachten. Da nun im Pepton von Adamkiewicz dieses Zwischenproduct reichlich enthalten ist, so stimmen die von A. für sein Pepton angegebenen Reactionen mit dem beschriebenen Verhalten überein.

Die Substanz dreht links; bei weissem Licht war die spec. Drehung für 5%ige Lösung annähernd 78 bis 80°. Durch Erhitzen auf 140° während 14 St. wird die Hemialbumose unlöslich und gibt dann selbst an siedendes Wasser kaum mehr etwas ab.

Grosse Aehnlichkeit zeigt der Körper auch mit dem sog. Bence Jones'schen Eiweisskörper [worüber die Arbeiten in diesem Band von Adamkiewicz, Schmidt-Mülheim und Fleischer zu vergleichen sind].

Hemialbumose wird sowohl bei Verdauung mit genuinem als mit auf 100° erhitztem Ferment gebildet.

Indem Verf. schliesslich die Arbeiten von Pekelharing und der obengenannten Autoren kritisch bespricht, findet er [und mit vollem Recht, Ref.], dass Pekelharing zwar das Propepton auch dargestellt hat, dass er es aber fälschlich Pepton nennt und mit Pepton verwechselt, und das eigentliche Pepton völlig übersieht. Auch die Substanz von Fleischer im Knochenmark stimmt zu Propepton (Hemialbumose). An die Arbeit von Adamkiewicz anknüpfend, äussert sich S. in folgender Art: Die Sachlage

ist die, dass bei der künstlichen wie physiologischen Verdauung drei Producte unterschieden werden können: 1) Neutralisations-Niederschlag (Syntonin), 2) die durch NaCl fällbare Hemialbumose (= Propepton), 3) das eigentliche Pepton. Dem gegenüber kann Adamkiewicz nicht länger den Namen Pepton für das Gemisch reclamiren, das sich nach Entfernung des Syntonins in der Lösung befindet; denn wenn er den Begriff Pepton „physiologisch" definiren will, als das Product der Magenverdauung, so müsste auch das Syntonin unter den Begriff Pepton fallen. Die Gesammtheit dieser Verdauungsproducte aber mit einem Namen zu belegen, dazu ist kein Bedürfniss vorhanden.

14. C. A. Pekelharing (Utrecht): Zur Kenntniss des Peptons[1].

Verf. benutzte zur Darstellung seines Peptons eine Eigenschaft, die schon von Place und von Huizinga gekannt und später von Adamkiewicz für concentrirte Lösungen hervorgehoben worden ist, nämlich die, dass das Pepton bei saurer Reaction in der Kälte durch Mittelsalze gefällt wird, beim Erwärmen sich aber wieder löst.

Eiweiss (Fibrin oder Hühnereiweiss) wird mit HCl (0,2 %) und Pepsin (käuflich, oder Glycerinextract) 2—5 St. lang bei 40° C. digerirt, dann bis zur sehr schwach sauren Reaction neutralisirt, gekocht und heiss filtrirt. Das opalisirende Filtrat wird ein wenig eingedampft, mit Essigsäure stark angesäuert, mit NaCl gesättigt und der ansehnliche Niederschlag nach 8—10 St. abfiltrirt. Der Niederschlag löst sich beim Erwärmen leicht, aber mit etwas Trübung in Wasser, und bleibt bei genügender Menge Wasser auch nach dem Abkühlen gelöst, andernfalls kommt der Niederschlag bei der Abkühlung zurück. Man filtrirt desshalb heiss von der Trübung ab und behandelt das Filtrat nochmals mit Essigsäure und NaCl. Dieser neue Niederschlag wird heiss gelöst und die Lösung zur Entfernung von Essigsäure und Kochsalz in den Huizinga'schen Dialysator gebracht. Nach Verlauf eines Tages wird die Peptonlösung genau neutralisirt; dabei entsteht ein Niederschlag von Pepton, der bei weiterem Dialysiren zunimmt, sich aber beim Erwärmen oder nach Beifügung von geringen Mengen Säure, Alkali oder Salz vollkommen löst. Nach 3 oder 4 Tagen ist die Flüssigkeit sehr salzarm geworden; man kocht sie auf und filtrirt, wenn der Niederschlag nicht völlig klar sich löst, heiss ab. Was durchgeht, ist eine reine Peptonlösung, in der beim Abkühlen ein starker Niederschlag entsteht. Das

[1]) Pflüger's Archiv 22, 185—206.

Ganze wird erst in der Wärme, dann in vacuo concentrirt. Es bleibt ein fast weisses nicht hygroscopisches Pulver. Aschegehalt 0,3—0,47 %.

Dieses Pepton löst sich in kaltem Wasser theilweise, beim Erwärmen ganz. Zusatz von wenig NaCl verhindert die Wiederausfällung bei der Abkühlung, viel Salz verursacht aber wieder leichte Trübung in der Kälte, nicht beim Erwärmen. Geringe Mengen Säuren und Alkalien veranlassen auch in der Kälte bleibende Lösung. In der sauren Lösung gibt ein Salzgehalt von 4 % Niederschlag, der beim Erhitzen verschwindet, erreicht der Salzgehalt 16 % und wird auch der Peptongehalt gross, so verringert sich sehr die Löslichkeit der Fällung in der Wärme. Aus schwach saurer oder schwach alkalischer Lösung wird Pepton durch Neutralisation gefällt.

Starke Salpetersäure gibt in Peptonlösungen einen Niederschlag, der beim Erwärmen verschwindet, beim Abkühlen zurückkehrt. Silbernitrat gibt Trübung, in Essigsäure löslich. Alcohol fällt die neutrale, nicht die saure oder alkalische Peptonlösung. Ferrocyankalium mit Essigsäure gibt einen voluminösen in der Wärme sich lösenden Niederschlag. Millon's Reaction tritt ein. Bleiessig + NH_3, Gerbsäure und Phosphormolybdänsäure geben Fällungen, die beim Erwärmen nicht verschwinden. Kupfersulfat, Eisenacetat, Eisensulfat fällen die salzarme Peptonlösung nicht.

Verf. sagt weiter: „Wie man sieht, stimmen die beobachteten Reactionen ganz überein mit den durch Adamkiewicz gefundenen. Nur erschienen bei mir die Präcipitate auch in sehr verdünnten Peptonlösungen ebensowohl als in concentrirten, während Adamkiewicz wiederholt nachdrücklich darauf hingewiesen hat, dass gewisse Reagentien, Salpetersäure z. B., nur in concentr. Lösungen Fällung veranlassen.“ Auch die Erscheinung des sogen. „Schmelzens“ konnte Verf. nicht, wie Adamkiewicz, beobachten; wird das Dialysatorpräcipitat erwärmt, so löst sich ein Theil, der Rest bleibt flockig. Setzt man die Erwärmung fort, so verdampft das Wasser ohne Häutchenbildung und ohne Gelatinirung und es bleibt eine firnissartige Substanz. Wird hingegen trockenes Pepton in wenig starker Essigsäure gelöst und erwärmt, so gerinnt die Flüssigkeit beim Abkühlen zur Gallerte.

Trotz dieses Verhaltens hält Verf. sein Pepton für eiweissfrei, und zwar desshalb, weil es bei vollkommen neutraler Reaction mit Hülfe von einem Minimum Salz sich in heissem Wasser vollkommen klar löst, und weil es mit Essigsäure und 4 % NaCl in der Hitze keine Spur von

Trübung zeigt. Auch meint er nicht, dass es ein Gemenge sei, dass z. B. der Niederschlag im Dialysator etwas anderes wäre als der gelöst gebliebene Theil, denn das Pepton sei mit Hülfe von ein wenig Salz gelöst und scheidet in dem Maasse sich aus, als der Salzgehalt durch Dialyse abnimmt. „Denn das Pepton ist in Wasser unlöslich (Adamkiewicz) und nicht nur in kaltem, sondern auch in heissem Wasser. Setzt man einer nicht zu geringen Menge des in vacuo getrockneten Peptons eine relativ geringe Quantität Wasser hinzu, dann bekommt man auch in der Kochhitze keine vollkommene Lösung.“

Zwischen Pepton aus Rindsfibrin und aus Eiweiss hat Verf. einen bestimmten Unterschied nicht gefunden. Differenzen im Drehungsvermögen zeigen keinerlei Constanz und sind vorläufig nicht zu gebrauchen.

Analysen hat Verf. nicht gemacht und nimmt an, dass sein Pepton dieselbe Zusammensetzung hat, wie die von anderen Beobachtern analysirten Proben, d. h. die des Eiweisses.

Bei Wiederholung der Versuche von Huizinga[1]), Henninger und Hofmeister [Thierchem.-Ber. 8, 25; 8, 26] aus Pepton Eiweiss zurück zu machen, konnte nur nach der Methode von Letzterem die gewünschte Umwandlung theilweise erzielt werden.

Nach der Erörterung der mitgetheilten Eigenschaften, die nach des Verf.'s Meinung reinen Pepton kennzeichnen, kommt derselbe zu der Frage, in welcher Beziehung das gewöhnlich beschriebene, sehr leicht lösliche Pepton zu dem seinigen, d. h. dem schwer löslichen steht; in Folgendem glaubt Verf. die Erklärung davon gefunden zu haben. Er sagt, Magensaft erzeugt bei der Einwirkung auf die Eiweisskörper neben Pepton andere Substanzen [welche? Ref.], die dann das Vermögen haben, Peptonniederschläge gelöst zu halten und dadurch die Anwesenheit des Peptons in Flüssigkeiten, in welchen es reichlich vorhanden ist, zu verbergen. Diese Verunreinigungen seien durch Alcohol fällbar, aber schwieriger als Pepton, sie häufen sich desshalb in den späteren Alcoholfractionen an und veranlassen, dass diese weniger oder keine Fällungsreactionen zeigen. Verf. peptonisirte etwas Fibrin, fällte das erhaltene Pepton in zwei Alcoholfractionen und prüfte das Verhalten der beiden gleich concentrirt gemachten Fractionsproben zu Essigsäure und Kochsalz. Die Lösung der ersten Fraction

[1]) Huizinga (Maandbl. v. Natuurwetensch. 1873, pag. 29) digerirte eine schwach alkalische Peptonlösung einige Tage mit Chlornatrium im Ueberschusse und will dann Eiweissreactionen erhalten haben.

gab eine deutliche Trübung, die der zweiten nicht einmal Opalisirung. Diese Niederschlag lösenden Beimengungen diffundiren auch leichter als Pepton, sie befördern dessen Diffundirvermögen, und desshalb seien im diffundirten Pepton die Peptonreactionen maskirt, während sie im Dyalisatorinhalt deutlicher hervortreten. Der directe Beweis, dass Beimengungen neben oder aus dem Pepton gebildet werden, würde geliefert sein, wenn man sie isolirt oder in solchem Uebermaass hätte, dass darin neue Peptonmengen gelöst werden könnten. Im Sinne dieser Auffassung hat der Pepton von Adamkiewicz nur wenig derlei Beimischungen enthalten, denn es war noch in concentr. Lösung fällbar, während das von Maly und vielen Anderen mehr davon enthalten haben müsste, denn es war nicht mehr fällbar.

Vom gleichen Gesichtspunkte interpretirt Verf. auch die Peptone von Meissner; das, was als Para- und Metapepton bezeichnet worden ist, bestehe aus wahrem Pepton [d. h. dem fällbaren Pepton des Verf.'s], während M.'s Lösungen von a-, b- und c-Pepton als Flüssigkeiten angesehen werden dürfen, in denen neben Pepton auflösende Beimengungen anwesend sind. Meissner's Parapepton sei nicht ein Neutralisationspräcipitat, es sei schon von Meissner als davon verschieden bezeichnet worden; doch sei es bald mehr, bald weniger eiweisshaltig und daher nicht ganz mit des Verf.'s Pepton übereinstimmend, wofür noch einige detaillirte Reactionen angeführt werden [1]).

[1]) [Ich halte es für dringend geboten, dem obigen möglichst getreu gegebenen Referate einige Bemerkungen beizufügen, um zu verhüten, dass nicht etwa dort, wo man eigene Erfahrungen über diesen Gegenstand nicht hat, Pekelharing's Erfindung vom in Wasser unlöslichem Pepton für etwas Ernstes genommen werde. Vor Jahresfrist erst, nachdem es mir an Langmuth vorher nicht gefehlt hat, habe ich [Pflüger's Archiv 20] das Pepton von der Rolle eines Eiweisszersetzungsproductes gerettet und ihm seine Zusammensetzung und Existenz als lösliches und unzerstückeltes Eiweissmolekül wieder gerettet und ich entnehme mancherlei Aufsätzen und noch zahlreicheren Privatbriefen, dass meine damaligen Bemerkungen mit Zustimmung und vergnüglichem Behagen aufgenommen worden sind. Diesmal habe ich es noch leichter, denn Pekelharing hat seine Sachen einfach auf den Kopf gestellt. Schon Lehmann [Physiol. Chemie 1, 318] sagt wörtlich: „Sämmtliche Peptone sind weisse, amorphe Körper, ohne allen Geruch und höchstens von schleimigem Geschmacke, fast in jedem Verhältnisse in Wasser löslich etc." und von da an bis heute hat man gerade in der fast unbegrenzten (gummiartigen) Löslichkeit und der

15. **Rich. Fleischer (Erlangen): Vorkommen des sog. Bence Jones'schen Eiweisskörpers im normalen Knochenmark**[1]. Virchow (dessen Archiv 4, Heft 2) fand bei ausgesprochener Osteomalacie die Knochen mit einer weichen zitternden Gallerte erfüllt, und darin einen Eiweisskörper, dessen essigsaure Lösung mit Salpetersäure Flocken gab, die sich beim Erwärmen

---

Nichtfäll- und Nichtgerinnbarkeit bei noch ungeänderter Eiweisszusammensetzung den eigentlichen Charakter des Peptons gefunden. An solchem Pepton sind auch alle brauchbaren Analysen gemacht worden, die man überhaupt hat und die P. doch so völlig anerkennt, dass er pag. 196 auch die Schlüsse sämmtlich anerkennt, die ich daraus gezogen habe. Wenn P. daher bei Pepsindigestionsversuchen einen Körper unter die Hände bekommt, der sich in Wasser „nur theilweise" löst, der sich beim Erkalten mehr oder weniger wieder abscheidet, der sogar im Dialysator sich ausscheidet, so liegt jedenfalls etwas vor, das kein Pepton ist und nicht, ohne neue Confusionen zu schaffen, so benannt werden darf. Nun schafft aber P. eine Confusion, denn er nennt sein Pepton, d. h. einen nur mit Hülfe von Säuren, Alkalien etc. lösbaren Körper das wahre Pepton und negirt geradezu, ohne es freilich direct auszusprechen, ein in allen Verhältnissen in reinem Wasser lösliches Pepton. Er führt ferner, um die Existenz des löslichen Peptons zu erklären, die Annahme ein, es entstünden Nebenproducte bei der Pepsinverdauung und diese übten ein solches Lösungsvermögen auf das für sich nicht lösliche Pepton, dass es dadurch unfällbar wird. Was für Nebenproducte dies sind, bleibt aber der Phantasie überlassen. Natürlich kommt P. dann dazu, alles, was andere Forscher wirklich Pepton nennen, für ein Gemenge zu halten mit den angeblichen Nebenproducten und allein sein Präparat für reines Pepton.

So viel zur Klarstellung obigen Referates. Was P. vorgelegen hat, ist jedenfalls ein ganz anderer Körper und die schon vorher unter No. 10—18 referirten Arbeiten geben darüber Anhaltspunkte. Die Substanz ist ein bisher nicht beachtetes Zwischenproduct, identisch mit dem Propepton von Schmidt-Mülheim und der Hemialbumose von Salkowski. Auch die Differenzen zwischen Adamkiewicz und Anderen werden dadurch völlig klar, indem A. bei kurz dauernder Pepsinwirkung arbeitend ein Gemisch von Pepton und diesem Zwischenproduct erhalten hat, welches Gemisch die von ihm so oft hervorgehobenen Fällungsreactionen gibt, die auf das Propepton als Zwischenproduct allein zu beziehen sind. Die Erkenntniss der Umwandlung der Eiweisskörper durch die Pepsinverdauung ist durch alle diese Arbeiten zusammengenommen wesentlich gefördert, man weiss jetzt, dass dem eigentlichen löslichen Pepton die Bildung eines in Wasser und concentr. Salzlösungen schwer löslichen Körpers vorausgeht; aber die Deutung die Pekelharing seinen Befunden gibt, ist auf das bestimmteste zurückzuweisen. Maly.]

[1] Virchow's Archiv 80, 482—489.

lösten, beim Erkalten wieder abschieden etc. Darin zeigte sich der Körper ähnlich mit jener Eiweisssubstanz, die Bence Jones (Lancet 1847) in einem osteomalacischen Harn fand (Albumindeutoxydhydrat). Adamkiewicz erklärte (Virchow's Archiv 75, 144) die Substanz von Bence Jones für Pepton, von dem er ja als character. angibt, dass es in conc. Lösung durch Salpetersäure fällbar ist, und dass die Fällung sich beim Erhitzen löse.

Verf. untersuchte nun auf Virchow's Anlass mit seinem Bruder Moritz normales menschliches und thierisches Knochenmark auf das Vorkommen eines solchen Eiweisskörpers.

Das frische Mark wurde mit Wasser zerrührt stehen gelassen, dann durch Leinen colirt. Das Filtrat reagirte meist neutral oder schwach alkalisch, selten schwach sauer. Es wurde mit oder ohne Essigsäure gekocht, dann mittelst Scheidetrichter der grösste Theil vom Fett entfernt. Durch weiteres Eindampfen möglichst von Eiweiss befreit, erhielt man ein klares Filtrat, das in der Kälte einen weissen, pulverigen Körper fallen liess, der sich beim Erwärmen wieder löste, beim Erkalten wieder ausfiel etc. Auf Zusatz von Salpetersäure entstand ein Niederschlag, der sich auch in der Wärme löste, ebenso in conc. Essigsäure, aber nicht in überschüssiger Salpetersäure sich auflöste. Auch schwefelsaures Natron gab einen, in der Hitze sich wieder lösenden, Niederschlag. Ferrocyankalium und Essigsäure gaben Niederschlag, ebenso Millon's Reagens. Mit Kalilauge und schwefelsaurem Kupfer entstand stets blau-violette (nicht rothe) Färbung. Absoluter Alcohol erzeugte einen langsam sich absetzenden Niederschlag.

Ein Theil der Lösung wurde mit Salpetersäure gefällt, der beim Erkalten abgeschiedene Niederschlag abgepresst, in heissem Wasser gelöst, nun mit Glaubersalz gefällt, dann mit Alcohol und Aether entfettet und getrocknet. Mit wenig Wasser gab er jetzt eine Gallerte, in mehr Wasser löste er sich. Aus der Lösung wird er abgeschieden durch Glaubersalz, Salpetersäure, Gerbsäure, Pikrinsäure, Essigsäure und Ferrocyankalium, aber nicht durch Essigsäure allein. Mit Cu Eiweiss-, nicht Peptonreaction.

Je häufiger der beschriebene Körper durch Lösen und Wiederfällen gereinigt worden ist, desto mehr schien er sein Lösungsvermögen in heissem Wasser zu verlieren, so dass die Ausbeute, besonders aus menschlichem Knochenmark, eine sehr geringe war. Mehr wurde aus dem mageren, dickflüssigen Knochenmark von Rindern und Pferden erhalten.

Der vorliegende Körper zeigt demnach unverkennbar einige Ueber-

einstimmung mit Pepton nach den Eigenschaften, die Adamkiewicz angibt, nur ist Pepton in überschüssiger Salpetersäure löslich, dieser Körper nicht. Auch tritt die Salpetersäurefällung schon in viel verdünnteren Lösungen ein. Wurden aus den wässerigen Extracten des Knochenmarks die Eiweisskörper nach der Methode von Hofmeister [Thierchem.-Ber. 8, 18] abgeschieden, so wurde in den Filtraten niemals Pepton gefunden. Verf. glaubt daher, dass sein Körper nicht mit Pepton identisch ist, sondern dass er ein Uebergangsproduct zwischen Eiweiss und Pepton darstellt. Weyl.

16. A. Danilewsky: Ueber den Hydratationsvorgang bei der Peptonisation [1].

Um für diese oft ausgesprochene Vermuthung ein besonderes Experiment zu schaffen, hat Verf. in folgender Weise verfahren.

Reines Albumin wird mittelst verdünnter Lauge gelöst und die Peptonisation durch Pankreasferment bewirkt. Nachdem von der Eiweisslösung mittelst Bürette 4—5 genau gleiche Portionen abgemessen, mit Ferment versetzt worden sind, wird die Portion 1 aufgekocht, die anderen lässt man bei 35—40° digeriren, und bringt sie sodann auch fast zum Kochen. Zu allen Portionen kommt ferner die durch Titriren ausgemittelte Menge Salzsäure, worauf sie sämmtlich eingedampft und die Rückstände bei 98—100° C. (nicht höher) bis zum Constantbleiben getrocknet werden.

Beispielsweise gab die Portion 1 (d. h. die nicht peptonisirte) einen Trockenrückstand von 0,5799 bis 0,5828, während der Rückstand von Portion 2 im Mittel um 0,0305 mehr wog, der von Portion 3 um 0,0351, der von Portion 4 um 0,0324 Grm. Indem auch noch das Albumin berücksichtigt wurde, das sich der Peptonisirung entzogen hat, kommen für das aufgenommene Hydratationswasser Zahlen von 5,7 % bis 6,7 % heraus.

17. E. A. Jernström: Einige Beiträge zur Kenntniss des Mucins [2].

Auf Anregung des Ref. und unter seiner Leitung hat J. einige Untersuchungen über das Mucin des Nabelstranges ausgeführt. Von möglichst frischen, menschlichen Nabelsträngen wurden die Gefässe heraus-

[1]) Centr. f. d. med. Wissensch. 1880, No. 42. [Wird kurz behandelt, da das Erscheinen einer besonderen Broschüre in Aussicht gestellt ist.]

[2]) E. A. Jernström: Några bidrag tin kännedomen om mucinet. Upsala, Läkaref. Förhandl., 15, pag. 434.

präparirt, das Gewebe zerkleinert, mit kaltem Wasser extrahirt und die so gewonnene Lösung filtrirt. Durch Zusatz von Essigsäure konnte aus der zähflüssigen Lösung eine in überschüssiger Essigsäure unlösliche, mucinähnliche Substanz gefällt werden. In keinem einzigen unter mehr als 60 untersuchten Nabelsträngen vermisste J. diese Substanz in dem Wasserextracte, was um so auffallender erscheinen muss, als Obolensky bei seinen Untersuchungen aus dem wässerigen Extracte des Nabelstranges eine in überschüssiger Essigsäure lösliche Substanz erhielt. Die Annahme Obolensky's, dass gleichzeitig in der Lösung befindliches Eiweiss die Löslichkeit des Mucins verändert hätte, erwies sich als unrichtig, denn selbst wenn das Wasserextract mit überschüssigem Blutserum vermischt wurde, konnte nicht nur das Mucin des Nabelstranges mit Essigsäure gefällt werden, sondern es war auch fortwährend unlöslich in einem grossen Ueberschuss von Essigsäure.

Wie das gewöhnliche Mucin liefert auch die mucinähnliche Substanz des Nabelstranges beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure eine reducirende Substanz; dagegen weicht sie bezüglich der elementaren Zusammensetzung wesentlich von dem gemeinen Mucin ab. Die zu den Elementaranalysen verwendeten Präparate wurden aus dem filtrirten Wasserextracte durch Fällung mit überschüssiger Essigsäure gewonnen. Um etwa mitgefälltes Eiweiss zu entfernen, wurde der Niederschlag in Kalkwasser gelöst, die Lösung filtrirt und wiederum mit Essigsäure in reichlichem Ueberschusse gefällt. Der Niederschlag wurde erst mit essigsäurehaltigem und dann mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Zuletzt wurde er mit warmem Alcohol und Aether gründlich extrahirt. Es wurden Präparate von drei verschiedenen Darstellungen analysirt.

Sämmtliche Analysen sind von dem Ref. ausgeführt worden. Die Präparate waren bei 110—120° C. getrocknet. Die C- und H-Bestimmungen geschahen im Platinschiffchen mit übergeleitetem Sauerstoff; die N-Bestimmung wurde nach der Dumas'schen Methode mit Durchleiten von einem CO_2-Strome ausgeführt. Der Schwefel wurde durch Schmelzen mit Alkali und Salpeter als Baryumsulfat bestimmt. Die analytischen Data folgen hier tabellarisch zusammengestellt:

	C.	H.	N.	S.	O.	Asche.
1)	51,12	6,56	14,42	—	—	1,5%
2)	51,37	6,63	14,06	—	—	1,8%
3)	51,51	6,69	13,90	1,04	26,86	2,06%.

Von den bisher bekannten Mucinarten unterscheidet sich also das Muscin des Nabelstranges nicht nur durch einen höheren Stickstoffgehalt, sondern vor Allem durch seinen bedeutenden Gehalt an Schwefel. Wegen der Wichtigkeit dieses letztgenannten Unterschiedes mag es gewiss passend sein, die bei der Schwefelbestimmung gefundenen Data hier etwas ausführlicher mitzutheilen. 0,8053 Grm. Substanz lieferten 0,086 Grm. $BaSO_4$; von dieser Zahl müssen indessen 0,013 Grm. $BaSO_4$, welche von den Reagentien stammten, abgezogen werden und die wahre Menge ist also 0,073 Grm. $BaSO_4$ = 1,24 % Schwefel. Die analysirten Mucinpräparate waren indessen nie ganz aschefrei, sie enthielten 1,5—2 % Asche und es bliebe also noch die Möglichkeit übrig, dass die gefundene Schwefelsäure wenigstens zum Theil von einem Schwefelsäuregehalte der Asche stammte. Um dies zu entscheiden, wurden 0,6113 Grm. Mucin durch anhaltendes Trocknen bei 110—120° C. so schwer löslich gemacht, dass bei darauf folgender Digestion mit einer Salzsäure von 2,5 % HCl nur eine kleine Menge Mucin mit den Mineralstoffen in Lösung ging, während der ungelöste Rest des Mucins als ganz aschefrei sich erwies. Die eingetrocknete Lösung gab nach dem Einäschern 0,009 Grm. $BaSO_4$ (was einem Gehalte von 0,2 % Schwefel in dem ursprünglichen Präparate entspricht). Diese Schwefelsäure konnte nun zwar von dem Schwefel des in Lösung übergegangenen Mucins stammen; aber selbst wenn man sie als der Asche zugehörig ansehen will, muss also unter allen Umständen das analysirte Präparat mindestens 1,04 % Schwefel enthalten haben. Eine Verunreinigung mit Eiweiss wird durch die Darstellungsmethode ausgeschlossen und die mucinähnliche Substanz des Nabelstranges steht durch ihren Gehalt an Schwefel und ihren verhältnissmässig hohen Stickstoffgehalt zwischen dem Eiweiss und dem typischen Mucin. Der analysirte Stoff war also kein wahres Mucin, sondern nur eine „mucoïde“ Substanz. Hammarsten.

18. Joh. Horbaczewski (Wien): Die durch Einwirkung von Salzsäure aus den Albuminoiden entstehenden Zersetzungsproducte [1]).

Dem im vergangenen Jahre [Thierchem.-Ber. 9, 28] gebrachten kurzen Referate nach dem Anzeiger der Akademie ist jetzt noch Folgendes hinzuzufügen.

---

[1]) Sitzungsb. d. k. Akad. Wissensch. Wien, 80, 2. Abth., Juniheft.

Nach dem Einleiten von H_2S wird die salzsaure Flüssigkeit eingedampft und die Krystallmasse abgesaugt. Bezüglich der Trennung der erhaltenen Producte bemerkt Verf., dass die Hauptmasse der Glutaminsäure sich immer als salzsaure Verbindung in der ersten Krystallisation vorfinde; durch Waschen mit Salzsäure wird sie rein. [Krystallmessung in Mineral. und kryst. Berichte N. F. 2, 181.]

Die Trennung von Tyrosin und Leucin wurde nach Hlasiwetz und Habermann, die Reindarstellung des Leucins nach Huppert vorgenommen; hierbei wird aus ammoniakalischem Alcohol umkrystallisirt, mit Thierkohle behandelt, dann die wässerige Lösung mit absolutem Alcohol gefällt. Die Abscheidung der Asparaginsäure geschah durch Ausfällen mit Bleiessig oder essigsaurem Silber; von der mitgefällten Glutaminsäure wurde die Asparaginsäure durch Darstellung des Kupfersalzes gereinigt. Das Glycocoll, welches in der letzten Mutterlauge neben etwas Leucin bleibt, wenn es vorhanden ist, wird durch Kochen mit Alcohol von letzterem abgetrennt, wobei es hinterbleibt.

Horn. Ein Kilo Hornspäne wurden mit 2 L. conc. Salzsäure und Zinnchlorür gekocht, das Zinn gefällt, die Flüssigkeit eingedampft und hingestellt. Nach vier Wochen war daraus ein Krystallbrei geworden, aus dem man viel salzsaure Glutaminsäure, 16—18% des Horns, absaugen konnte. Die Mutterlauge wurde zur Entfernung der Salzsäure mit Kupferoxydul behandelt, aus dem Filtrat vom Kupferchlorür krystallisirte Tyrosin, nach dem Entfernen des Kupferrestes mit H_2S schied sich nochmals Tyrosin und viel Leucin ab. Die Tyrosinmenge betrug 3—4%, die von Leucin 15%. Schliesslich konnte noch Asparaginsäure als Bleisalz aus der Mutterlauge erhalten werden. Das daraus dargestellte gereinigte Kupfersalz betrug etwa 2 Grm. Ausserdem treten als Zersetzungsproducte des Hornes noch Ammoniak und Schwefelwasserstoff auf.

Verf. hat auch neue Analysen von Hornspänen angestellt, welche ihm im Mittel von 4 Analysen ergaben:

50,86% C,
6,94 » H,
0,6 und 0,13% Asche.

Der Schwefel des Horns tritt leicht als H_2S aus; nicht nur beim Erhitzen mit Wasser oder Säuren, sondern schon beim blosen Hinstellen

von mit Wasser befeuchteten Hornspänen bei gewöhnlicher Temperatur tritt bald etwas H_2S auf. Selbst lufttrockenes Horn, im verschlossenen Gefässe aufbewahrt, riecht nach einem Tage schon darnach. Wurden Hornspäne bei 100° oder über Schwefelsäure getrocknet, so entwickelten sie keinen H_2S, sobald man sie aber befeuchtete, trat das Gas auf. Um zu sehen, wie gross der Verlust an Schwefel dabei wird, wurden gereinigte Hornspäne, mit Wasser befeuchtet, in Gläsern mit Papierverschluss verschieden lange Zeit aufbewahrt und dann darin der Schwefel bestimmt [1]).

I.	Schwefelgehalt:	Anfangs . . . 3,58%.	Nach 3	Tagen	3,55%.
II.	»	» . . . 3,04%.	» 15	»	2,92%.
		Nach 4 Wochen 2,85%.	» 6	Wochen	2,78%.
III.	»	Anfangs . . . 3,34%.	» 8	Tagen	3,25%.

Das feuchte Horn ist also ein in continuirlicher Zersetzung begriffener Körper, der neben Schwefelwasserstoff gewiss auch andere gasförmige Producte abgibt.

Haare. Schwarze Menschenhaare, wie vorher behandelt, gaben ungefähr 15% Glutaminsäure, 3% Tyrosin, 14% Leucin, weniger als 0,1% Asparaginsäure, dann Ammoniak und Schwefelwasserstoff.

Feucht, sich selbst überlassen, gaben die Haare keine Spur von Schwefelwasserstoff ab; sie verhalten sich also anders wie das Horn.

Eine Elementaranalyse der Haare gab: 51,56% C, 7,22% H, 4,44% S.

Leim gab 15—18% salzsaure Glutaminsäure, dann Leucin, Glycocoll, Ammoniak und Schwefelwasserstoff.

Hornhaut. 500 Hornhäute vom Pferd und Rind wurden mit verdünnter Kochsalzlösung und Wasser extrahirt, gekocht, das Epithel und die Descem. Membran abgetrennt und dann wie oben verarbeitet. Es fanden sich dieselben Zersetzungsproducte wie beim Leim, nur ausserdem noch Spuren von Tyrosin.

---

[1]) Schwefelbestimmung: Auflösen des Horns in reiner Kalilauge, Einleiten von Chlor, wiederholtes Abdampfen mit Salzsäure, Fällen mit Chlorbaryum.

19. A. Bleunard: Ueber die Spaltungsproducte der Proteïnsubstanzen [1]).

Das bei Einwirkung von Baryumhydrat auf Hirschhorn erhaltene Gemenge von Amidsubstanzen [„Glucoproteïne“ Schützenberger's Thierchem.-Ber. 5, 310] fand B. [Thierchem.-Ber. 9, 29] gemäss der Formel $C_nH_{2n}N_2O_4$ zusammengesetzt, gleich dem aus Eiweiss erhältlichen Gemenge, doch kommt nach B. in dem Product aus Horn der Zahl n ein kleinerer Werth zu als in dem Product aus Eiweiss (l. c.). In der That fand B. jenes Gemenge zum grössten Theil aus einem Glucoproteïn von der Formel $C_6H_{12}N_2O_4$ bestehend, während das von Schützenberger aus Eiweiss dargestellte kohlenstoffärmste Glucoproteïn $C_7H_{14}N_2O_4$ war. Die Glucoproteïne mit C_8 und C_9 werden nach Sch. durch Bromwasser oxydirt nach der Gleichung:



$$C_nH_{2n}N_2O_4 + H_2O + Br_2 = 2BrH + C_nH_{2n}N_2O_5.$$

$C_nH_{2n}N_2O_5$ ist ein Gemenge von $C_aH_{2a+1}NO_2 + C_bH_{2b-1}NO_3$, wo $a + b = n$ angenommen ist. Das Glucoproteïn $C_6H_{12}N_2O_4$ verhält sich ebenso:



$$C_6H_{12}N_2O_4 + H_2O + Br_2 = 2BrH + C_6H_{12}N_2O_5.$$

Das Product $C_6H_{12}N_2O_5$ ist ein Gemenge von Glycocoll und dem Körper $C_4H_7NO_3$. Das Glucoproteïn $C_6H_{12}N_2O_4$ betrachtet B. als Molekularverbindung des „Leucins“ $C_2H_5NO_2$ mit dem „Leucin“ $C_4H_7NO_2$; letzteres geht bei der Oxydation in $C_4H_7NO_3$ über. Herter.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur.

Fett, Fettsäuren.

*G. W. Wigner, Ausdehnungscoëfficienten von Butter und anderen Fetten. Analyst 1879, pag. 183.

Medicus und Scherer, Butterprüfung. [Zeitschr. f. analyt. Chem. 19, 159. Verff. bestätigen die Brauchbarkeit der Reichert'schen

---

[1]) Sur les produits du dédoublement des matières protéiques. Compt. rend. 90, 612—614. Aus Schützenberger's Laboratorium.

Methode [Zeitschr. f. analyt. Chem. 18, 68] empfehlen aber vor der Herausnahme der Probe eine gute Durchmischung, da sich beim Erkalten grösserer Buttermengen die leichter schmelzbaren Antheile im Kern der Masse ansammeln. — Während bei Butter (2,5 Grm.) zum Sättigen der flüchtigen Fettsäuren 13,6—14 CCm. Zehntelnormal-Natronlauge verbraucht wird, hat Palmöl 0,5, Rapsöl 0,4, Sesamöl 0,35, Oliven- und Rüböl 0,3 und Schweinfett gar nur 0,2 Cm. nöthig.] Hofm.

Bestimmung von Fett in der Milch; siehe Cap. VI.

*v. d. Becke, Beiträge zur Kenntniss der Verseifung der Fette. Zeitschr. f. analyt. Chem. 1880. 291.

20. A. Muntz, Einfluss der Mästung auf die Zusammensetzung der Fettsäuren im Fett.

*A. Cahours und E. Demarcay, über die Säuren, welche bei der Destillation roher Fettsäuren in einem Strome von überhitztem Wasserdampf entstehen. Compt. rend. 90, 156—159.

Fettbildung aus Eiweiss.

21. O. Kellner, Bildung von Fett aus Eiweisskörpern beim Reifen des Fettes. [Fettbildung findet nicht statt.]

22a. Nadina Sieber, die angebliche Umwandlung von Eiweiss in Fett beim Reifen des Käses. [Fettbildung findet nicht statt.]

22b. Nägeli und Loew, Fettbildung bei niederen Pilzen.

Imm. Munk, Bedeutung des Fettes und seiner Componenten für den Stoffwechsel. [Fettsäuren; Glycerin.] Cap. XIV.

Th. Cash, über die Verdauung des Fettes. Cap. VIII.

20. A. Muntz: Einfluss der Mästung auf die Zusammensetzung des Fettes der thierischen Gewebe[1].

M. bestimmte bei Thieren in verschiedenen Stadien der Mästung den Erstarrungspunkt der durch Verseifung des Fettes mit alcoholischer Kalilauge nach Dalican gewonnenen Fettsäuren; daraus wurde der Procentgehalt an festen Fettsäuren nach Chevreul berechnet.

I. Fett der Eingeweide.

	Gewicht.	Erstarrungspunkt der Fettsäuren.	Feste Fettsäuren.	Flüssige Fettsäuren.
Ochs Charolais . . .	940 Ko.	40,4°	38%	62%
» Durham	898 »	39,5°	35 »	65 »
» »	940 »	38,3°	32 »	68 »

[1]) De l'influence de l'engraissement des animaux sur la constitution des graisses formées dans leurs tissus. Compt. rend. 90, 1175—1177.

	Gewicht.	Erstarrungspunkt der Fettsäuren.	Feste Fettsäuren.	Flüssige Fettsäuren.
Ochs Charolais . . .	750 Ko.	42,1°	42 %	58 %
» » (mager) .	650 »	49,7°	77 »	23 »
Kuh Durham	910 »	39,0°	34 »	66 »
» Durham-Charolais .	796 »	31,5°	20 »	80 »
» » mager . .	375 »	47,2°	61 »	39 »
Schwein Normandie . .	274 »	36,5°	28 »	72 »
»	165 »	38,3°	32 »	68 »
Hammel Southdown . .	49 »	49,2°	74 »	26 »
» gemästet mit Mais	61 »	46,7°	60 »	40 »
» » » Kleie	58 »	45,9°	56 »	44 »
» » » Oelkuchen . . .	57 »	46,5°	58 »	42 »
	II. Rippenfett.			
Hammel Southdown . .	49 Ko.	44,7°	52%	48%
» gemästet mit Mais	61 »	40,2°	38 »	62 »
» » » Kleie	58 »	35,7°	26 »	74 »
» » » Oelkuchen . . .	57 »	39,5°	35 »	65 »

Das Fett gemästeter Thiere ist also ärmer an festen Fettsäuren als das magere, ein Verhältniss, welches sich auch in der geringeren Consistenz ihres Fettes ausspricht. Herter.

21. Nadina Sieber: Ueber die angebliche Umwandlung des Eiweisses in Fett beim Reifen des Roquefort-Käses[1].

Um die Annahme, dass die Fettmetamorphose der Gewebe auf Bildung von Fett aus Eiweiss beruhe, zu stützen, führte man die Wachsbildung aus dem Eiweiss des Pollens, die Entstehung von Adipocire aus Muskeleiweiss und die Umwandlung von Caseïn in Fett beim Reifen des Käses von Roquefort an. Die erste Angabe ist durch v. Schneider, die zweite durch Secretan als irrig widerlegt; für die letzte führt Verf. den Nachweis, dass sie auf Resultaten fusst, die nach unzureichenden Methoden erhalten worden, ja zum Theil vielleicht erdichtet sind. Nach

[1]) Journ. f. pract. Chem. [2] 21, 203.

einer Schilderung der Roquefortor Käsekeller, und der Bereitung des Schimmelbrodes, das in Pulverform dem Käse zugesetzt wird, führt S. die Resultate der eigenen Analysen an.

Nach bekannten Methoden gelangte Verf. zu folgenden Zahlen:

	I.	II.	III.
Wasser	49,66	36,93	23,54
Caseïn	13,72	5,02	8,53
Lösl. Eiweiss . . .	6,93	20,77	18,47
Fett	27,41	31,23	40,13
Asche	1,74	4,78	6,27
	99,46	98,73	96,94

I war ganz frischer, ungesalzener, nicht eingekellerter Käse (Mittel aus zwei Analysen), II eingesalzener, einen Monat im Keller aufbewahrter Käse (Mittel aus zwei Analysen), III ganz alter, reifer Käse. Unter dem Titel „Fett" ist der Alcohol-Aetherauszug zu verstehen, der bei I keine Milchsäure enthielt. Unter „löslichem Eiweiss" ist die, aus dem gefundenen Stickstoff, nach Abzug des fällbaren Caseïns berechnete Eiweissmenge verstanden. Im alten Käse (III) ist aber der N nur zum Theil als lösliches Eiweiss (Pepton) vorhanden, ein anderer in Gestalt von Tyrosin (0,167 %), Amidosäuren (Leucin) und Ammonsalzen flüchtiger Fettsäuren (NH_3-Menge 1,4 %) enthalten. Ausserdem fand sich in III Buttersäure 1,36 % und ein flüchtiges, neutrales, gelbliches Oel von scharfem Geschmack und Schimmelgeruch.

Die Reifung beruht also wesentlich in Wasserverlust, Eiweisszerfall (in die obigen Producte, die mit denen der ersten Fäulnissstadien stimmen), nicht aber in Fettbildung. Auf Trockensubstanz berechnet ist nämlich das Verhältniss von Proteïnsubstanzen (Caseïn + löslichem Eiweiss) zu Fett:

	I.	II.	III.
Fett	53,91	49,94	56,14 %
Proteïnstoffe	40,80	40,53	37,78 %.

Die etwas grössere Fettmenge von III bezieht Verf. auf eine weniger abgerahmte Milch.

Diese Resultate schliessen natürlich die Möglichkeit, dass im lebenden Organismus aus Eiweiss Fett entsteht, nicht aus. Hofmann.

22a. O. Kellner: Untersuchungen über die Bildung von Fett aus Eiweiss beim Reifen des Käses[1].

Seitdem Blondeau beim Reifen des Roquefort-Käses die Bildung grösserer Mengen von Fett aus Caseïn beobachtet zu haben glaubte, sind, namentlich auch in Anbetracht der Wichtigkeit dieser Frage für die Fettbildung im thierischen Organismus, eine Reihe von Untersuchungen über denselben Gegenstand ausgeführt worden, ohne jedoch ein endgültiges Resultat geliefert zu haben. Nach näherer Besprechung der betreffenden Literatur theilt Verf. seine eigenen in dieser Richtung ausgeführten Versuche mit, bei denen er folgendermaassen verfuhr: Zur Vermeidung der Ungenauigkeiten, welche bei derartigen Untersuchungen durch die Veränderlichkeit des Trockensubstanzgehaltes im Käse entstehen, wählte Verf. für die Beurtheilung der Vermehrung oder Verminderung des Fettes das Verhältniss eines während des Reifens unveränderlichen Käsebestandtheiles (Kalk und Phosphorsäure) zum Fett. Von einem mitten im Reifen begriffenen Allgauer Backsteinkäse wurde die äussere speckige Schicht dem inneren rein weissen Kern gegenübergestellt und in beiden Theilen das Verhältniss von Kalk und Phosphorsäure zum Fett ermittelt. Die Bestimmung der Phosphorsäure geschah durch Veraschen gewogener Mengen von Substanz mit Salpeter und Ausfällen der Phosphorsäure mittelst Molybdänflüssigkeit. Der Kalk wurde auf gewöhnliche Weise bestimmt und das Fett mittelst Aether aus dem bei 90° C getrockneten, mit Marmor und Kreide vermischten, pulverisirten Käse extrahirt.

Bei Käse I fand Verf. im wenig veränderten inneren Kern 1,049 % Phosphorsäure und 11,26 % Fett, in der gereiften äusseren Schicht 1,035 % Phosphorsäure und 10,82 % Fett; auf ein Theil Phosphorsäure kommen demnach 10,73 resp. 10,46 Theile Fett. Bei Käse II wurden im Inneren 0,6099 % Phosphorsäure und 14,20 % Fett und in der gereiften Schicht 0,6284 % Phosphorsäure und 14,20 % Fett gefunden, so dass hier auf ein Theil Phosphorsäure 23,30 resp. 22,60 Theile Fett kamen. Ein ähnlich gleiches Verhältniss zeigte sich zwischen Kalk und Fett, woraus Verf. den Schluss zieht, dass beim Reifen des Backsteinkäses eine Neubildung von Fetten (Triglyceriden) nicht stattfindet, dass vielmehr die absolute Fettmenge eine geringe Verminderung erfährt.

---

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 25, 89.

Die gleichzeitig vom Verf. durchgeführte Bestimmung der im Fett des Käses II enthaltenen in Wasser unlöslichen Fettsäuren (nach Hehner), sowie die Feststellung des Schmelzpunktes der Fette [1]) ergab für den wenig veränderten Käse fast genau dieselben Werthe wie für die gereifte Schicht, so dass auch nach diesen Resultaten geschlossen werden musste, dass eine Neubildung von eigentlichem Fett nicht stattgefunden hatte. Dagegen zeigte die Untersuchung des ohne Kreidezusatz getrockneten Käses, dass sich mit dem Fortschreiten der Reife desselben die Menge des Aetherextractes vermehrt hatte und hierbei höhere Glieder der Fettsäurereihe gebildet worden waren.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

22b. C. v. Nägeli und O. Loew: Ueber die Fettbildung bei den niederen Pilzen [2]).

Während in der Thierphysiologie noch darüber Streit besteht, ob die Fette aus Albuminaten oder Kohlenhydraten entstehen, ist diese Frage in der Pflanzenphysiologie noch kaum berührt worden. Die Versuche der Verff. bezwecken nun eine Entscheidung dieser Frage und es erschienen ihnen niedere Pilze (Schimmelpilze) wegen des hier einfacher verlaufenden Ernährungschemismus als passendstes Versuchsmaterial. In der That lässt sich hier mit vollkommener Sicherheit die Entstehung der Fette einerseits aus Albuminaten und anderen Kohlenstickstoffverbindungen, andererseits aus Kohlenhydraten und anderen stickstofffreien Kohlenstoffverbindungen darthun. Dass zunächst Albuminate und andere N-haltige Verbindungen Material zur Fettbildung abgeben können, lässt sich da-

[1]) Bei der Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette verfuhr Verf. wie folgt: Eine capillare, oben keulenförmig erweiterte und zugeschmolzene Röhre wird erwärmt und mit dem capillaren offenen Ende in das flüssige Fett getaucht, bis eine 3—5 Cm. lange Schicht desselben aufgesaugt ist. Alsdann bringt man das Röhrchen schnell in kaltes Wasser, jedoch nur soweit als der capillare Theil mit Fett gefüllt ist, wodurch letzteres schnell erstarrt und sich in dem keulenförmigen oberen Theil ein luftverdünnter Raum bildet. Wird alsdann die Capillare in Wasser gebracht, dessen Temperatur man durch eine Flamme allmälig steigert und mittelst eines Thermometers bestimmt, so steigt beim Beginn der Schmelzung die Fettsäule sofort in den luftverdünnten, keulenförmigen Raum. Die in diesem Moment beobachtete Temperatur des Wassers gibt zugleich den Schmelzpunkt des Fettes an.

[2]) Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 21, 97—114.

durch zeigen, dass man in eine Nährstofflösung, die Eiweiss (Pepton, Asparagin, Leucin) und die nöthigen Mineralbestandtheile enthält, eine Spur der Pilzsporen bringt, wodurch man eine mehr als millionenfache Vermehrung der Pilze und ihrer Bestandtheile, also auch der in den Pilzen vorhandenen Fette erhält. Da bei diesen Versuchen alle organischen Bestandtheile der Ernte bis auf die verschwindend kleine Aussaat aus der Nährstofflösung gebildet werden, so ist auch alles Fett aus dem verwendeten Eiweiss, Leucin etc. entstanden.

Dieselbe Schlussfolgerung gilt für eine Reihe von N-freien Verbindungen, die zugleich mit Ammoniak oder Salpetersäure als Nährstoffe angewendet werden. Die Verff. benützen Lösungen von Zucker (Mannit, Glycerin) und Ammoniak oder auch von Ammonsalzen der Wein- oder Essigsäure, die zur Ernährung der Pilze und zur Multiplication des Sporengewichtes genügen, wenn zugleich die nothwendigen Aschenbestandtheile zugegen sind.

Diese Thatsachen beweisen die Fähigkeit der Pilzzellen, das Material für die Fettbildung aus den verschiedensten stickstoffhaltigen und stickstofflosen Verbindungen entnehmen zu können, allein sie geben über den näheren Ursprung des Fettes keinen Aufschluss, da dieses sowohl direct aus den Bestandtheilen der Nährverbindung oder indirect aus zuerst gebildetem Eiweisse oder Zucker entstehen kann.

Die Verff. halten die Annahme, dass die Eiweissbildung der Fettbildung vorausgehe, für die wahrscheinlichste, sodass also bei der Ernährung mit Ammoniak und Zucker das Fett nicht aus letzterem, sondern aus zuerst erzeugtem Pepton entstehe, und dass der Zucker den Process nur in so weit begünstige, als er das Material für den Wiederaufbau des Eiweisses liefere.

Die Verff. meinten auf experimentellem Wege näheren Einblick in diese Sache zu erhalten, da sich annehmen liess, dass, wenn Zucker den Ausgangspunkt für die Fettbildung darstellte, diese bei zuckerreicher Nahrung reichlicher eintrete, und umgekehrt könnte die Ernährung mit Eiweiss dann ein besseres Resultat ergeben, wenn dieses der Fettbildner sei. Die Versuche haben jedoch gezeigt, dass die Beschaffenheit der Nährstofflösung für die Fettbildung in den Pilzen fast bedeutungslos ist, indem die letztere hauptsächlich von physiologischen Momenten abhängt.

Die Verff. haben ferner gefunden, dass um so mehr Fett gebildet wird, je lebhafter einerseits das Wachsthum vor sich geht und je

energischer unter sonst gleichen Verhältnissen die Respiration (Oxydation durch Sauerstoff) erfolgt; so sind die an der Oberfläche lebenden Schimmelpilze fettreicher, als ihre untergetauchten Sprossformen.

Von den angewandten Nährstoffen erweist sich für die Fettbildung essigsaures Ammon am wenigsten günstig, Eiweiss (Pepton) und Zucker dagegen am vortheilhaftesten, die anderen stehen in der Mitte; Pepton ernährt besser als lösliches Eiweiss, coagulirtes Eiweiss erweist sich ungünstig.

Die zu den Versuchen I. dienenden Nährstofflösungen enthielten 1—3 % der organischen Substanz, 0,1 % K_2HPO_4, 0,032 % $MgSO_4$ und 0,004 % $CaCl_2$; zur Verhinderung der Spaltpilzentwickelung wurden 0,5—1 % Phosphorsäure zugesetzt. Je 500 CC. dieser Lösungen kamen nach der Einsaat der Pilzsporen in einen mit Baumwolle lose verschlossenen Kolben, der von Zeit zu Zeit umgeschwenkt wurde. Die Ernte wurde nach mehreren Wochen abfiltrirt und bei 100° getrocknet; vom Filtrat wurde ein Theil behufs Bestimmung des Verbrauches verdunstet und ebenfalls bei 100° getrocknet. Die Fettbestimmung geschah nach der von den Verff. bei der Hefe angewandten Methode [Thierchem.-Ber. 8, 355].

In der folgenden, gekürzten Tabelle ist unter Verbrauch die Menge der aus der Nährstofflösung verschwundenen Substanz verstanden, also die Summe der Ernte und der durch Oxydation in Kohlensäure und Wasser übergegangenen Materie.

Angewandte Nährlösung.	Tage der Vegetationszeit.	Verbrauch in Grm.	Gesammtverbrauch in Proc. der angewendeten Nährsubstanz.	Ernte in Proc. des Gesammtverbrauchs.	Verbrannt. Grm.	Verhältniss des Erntegewichts zur verbrannten Substanz.	Fettsäuren in Proc. des Schimmels.
Weinsaures Ammon 1% . . .	56	2,82	56,4	10,9	2,51	1:8,2	6,67
Leucin 1%	28	3,05	61,0	29,7	2,15	1:2,8	11,50
Albumin 1% und Weinsäure 1%	52	4,58	45,8	24,5	3,46	1:3,1	12,22
Pepton 1% und Leucin 1% . .	55	4,54	44,5	24,9	3,35	1:3,0	14,83
Eiweiss 1% und Zucker 2% . .	52	9,08	60,5	32,8	6,10	1:2,0	18,10

In der II. Versuchsreihe wurden Weinsäure und Zucker mit Albumin und Pepton bezüglich der Fettbildung verglichen. Die näheren Versuchsbedingungen und Bestimmungsmethoden sind im Originale nachzusehen. Es ergab sich:

Nährstoffe.	Erntegewicht.	Procentgehalt an Fettsäuren.
Weins. Ammon und Weinsäure	0,540	8,08
Zucker, Weinsäure und Ammontartrat .	2,801	12,35
Pepton	0,524	7,32
Albumin (gelöst)	0,531	8,79
Albumin (unlösliches)	0,200	0,53

Die III. Versuchsreihe bezieht sich auf den Grad der Fettbildung bei geringem Stickstoff- und steigendem Zuckergehalte:

Proc. Zucker in der Nährlösung.	Erntegewicht.	Proc. Zucker in der Nährlösung.	Erntegewicht.
0,1	0,210	10,0	2,700
0,5	0,305	15,0	2,215
1,0	0,230		

Die weiteren Versuche endlich haben das Verhalten des Schimmels nach völligem Verbrauch der Nährlösung und die bei der Involution vor sich gehende Aenderung in der Zusammensetzung des Schimmels zum Gegenstande. Bei letzterer zeigte sich unter Eiweissverlust eine starke Anhäufung von Fett. Der Schimmel hatte $^5/_6$ seines Gewichtes verloren und zeigte folgende Zusammensetzung:

	Vor der Involution.	Nach der Involution.
Albumin	42,7	16,5
Fett	18,5	50,5
Cellulose (incl. Extractiv- u. Mineralstoffe)	38,8	33,0

Andreasch.

III. Kohlenhydrate.

Uebersicht der Literatur.

Verschiedene Zuckerarten.

*Scheibler, über eine auffallende Beziehung zwischen der Krystallform und dem optischen Drehungsvermögen einiger Kohlenhydrate. Ber. d. d. chem. Ges. **18**, 2319.

*H. Landolt, über die Umkehrung der Rotationsrichtung optisch activer Substanzen. Ber. d. d. chem. Ges. **18**, 2329.

*Th. Thomsen, über Multipla in dem optischen Drehungsvermögen der Kohlenhydrate. Ber. d. d. chem. Ges. **18**, 2168, 2264, 2266, 2269.

*C. v. Rechenberg, über die Verbrennungswärme organischer Verbindungen. Journ. f. prakt. Chem. **22,** 1. [Vergl. Cap. IV.]

*A. Hertzfeld, Acetylirung einiger Kohlenhydrate nach dem Liebermann'schen Verfahren. Ber. d. d. chem. Ges. **18,** 265.

*H. Kiliani, Darstellung der Glycolsäure aus Zucker. Liebig's Annalen **205,** 191. — Laevulose und Dextrose werden schon in der Kälte durch Silberoxyd zu Glycolsäure, Oxalsäure und Kohlensäure oxydirt. Leichter erfolgt die Oxydation bei 50—55° C. Dextrose liefert cet. par. mehr Glycolsäure als Laevulose. Freie Glycolsäure wird durch Silberoxyd oxydirt: man steigert darum die Ausbeute, wenn man von Anfang an kohlensauren Kalk zusetzt.

*Charles Girard, Darstellung reiner Laevulose. Bull. soc. chim. Paris **33,** 154. 10% Rohrzuckerlösung wird mit Salzsäure (20 CC. auf 1 Kilo Zucker) bei 60° digerirt bis die Inversion beendigt ist, die Flüssigkeit auf 5° abgekühlt, mit gepulvertem gelöschtem Kalk (600 Grm. auf 1 Kilo Zucker) versetzt, der ausgefallene Laevulose-Kalk ausgepresst und mit Wasser gewaschen, darauf mittelst Oxalsäure entkalkt und nach Auskrystallisiren eines Theiles des Wassers die erhaltene Laevulose-Lösung unter der Luftpumpe eingedampft.

Herter.

*Eug. Péligot, über Laevulose-Kalk. Compt. rend. **90,** 153 bis 156. [Durch Schütteln von 12—15 Grm. von fein gepulvertem Kalkhydrat mit 0,5 L. einer Invertzuckerlösung von 1035 sp. G. bei 20—25° C. (6—8%), schnelle Filtration und Abkühlen des Filtrats auf 0° stellt P. krystallinischen Laevulose-Kalk dar. Dieses Präparat, über Aetzkalk getrocknet, scheint 1 Aeq. Krystallwasser zu enthalten; es zersetzt sich ebenso wie die wässerige Lösung (100 Th. Wasser lösen bei 15° 0,73 Th.), indem unter Bräunung und Abnahme der alkalischen Reaction Glucinsäure und Saccharin [Thierchem.-Ber. **9,** 43] enstehen. Wird der Laevulose-Kalk schnell getrocknet, erst auf Fliesspapier, dann im Vacuum über Aetzkalk, so erhält man ein nicht zersetzliches hellgelbes Pulver, welches nach der Formel $C_6H_{14}O_8Ca$ zusammengesetzt ist (CaO gef. 22,7%, ber. 22,0%). Dubrunfaut erhielt nach einem wenig abweichenden Verfahren ein Product mit grösserem Ca-Gehalt.]

Herter.

23. L. Boutroux, eine neue Gährung des Traubenzuckers.

*Edm. O. von Lippmann, über ein Vorkommen von Saccharin im osmirten Zucker. Ber. d. d. chem. Ges. **13,** 1826. Das von Péligot entdeckte Saccharin [Thierchem.-Ber. **9,** 43] findet L. in den durch Osmose aus der Melasse erhaltenen Producten. Krystallform, Löslichkeit, spec. Drehungsvermögen, Geschmack, Verhalten zu concentr. Salpetersäure und Fehling's Lösung stimmen mit Péligot's Angaben zusammen.

24. Eug. Péligot, über das Saccharin.

*C. Scheibler, über das Saccharin und die Saccharinsäure. Ber. d. chem. Ges. 13, 2212. Das Saccharin ist nicht, wie Péligot angibt, ein Zucker von der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$, sondern hat die Formel $C_6H_{10}O_5$ und ist das Anhydrid einer Säure $C_6H_{12}O_6$, die entgegen Péligot's Angabe CO_2 aus ihren Verbindungen austreibt. Die Salze der Erdalkalien und Alkalien sind ausserordentlich leicht löslich, die der Alkalien krystallinisch. Die spec. Drehung findet Sch. übereinstimmend mit Péligot +93,8. Dagegen sind die untersuchten Salze merkwürdiger Weise linksdrehend (Ca: —5,7, Na: —17,2). Bei Einwirkung von concentr. JH wurde ein neutral reagirendes Oel vom Siedepunkt 208° C. erhalten (Lakton).

25. F. Sestini, Bildung von Ulminsubstanzen aus Zucker mittelst Schwefelsäure.

*F. Urech, Strobometrische Beobachtung der Intervertirungsgeschwindigkeit von Rohrzucker durch concentrirte Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 1696. U. findet, dass auch bei gewöhnlicher Temperatur (23°) eine 10%ige Rohrzuckerlösung durch concentr. HCl rasch invertirt wird, und dass die Inversion nach 6—7 St. vollendet ist.

26. Edm. O. v. Lippmann, über die Inversion des Rohrzuckers durch Kohlensäure und einige Eigenschaften des Invertzuckers.

*U. Gayon, über die Ursache der spontanen Zersetzung des rohen Rohrzuckers. Compt. rend. 91, 993—995. Die spontane Umwandlung des Rohrzuckers in inactive Glucose [vergl. Thierchem.-Ber. 7, 55] beruht auf Fermentwirkung und wird durch antifermentative Mittel verhindert. Die inactive Glucose verwandelt sich in Invertzucker [vergl. Horsin Déon, Thierchem.-Ber. 9, 45]. Herter.

*B. Tollens, über die specifische Drehung des Rohrzuckers in verschiedenen Lösungsmitteln. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 2297. Die spec. Drehung des Rohrzuckers ist die geringste in wässeriger Lösung [$(\alpha)_D$ = 66,667°], ist wenig grösser in Alcohol, noch etwas beträchtlicher in Aceton, am stärksten in Methylalcohol (68,628°). Kunkel.

*E. Salkowski, Notizen: Verhalten des Rohrzuckers zu Silberoxyd. Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 133. Rohrzucker reducirt bekanntlich die Metalloxyde nicht; setzt man einer ammoniakalischen Silberlösung, die nicht reducirt wird, etwas Natronlauge zu, so erhält man mit Rohrzucker schöne Silberspiegel. Ebenso verhält sich Mannit und verschiedene Glucoside. Auch das Reductionsvermögen des Traubenzuckers wird durch Natronzusatz gefördert. Kunkel.

*E. Meissl, das spec. Drehungsvermögen der Lactose. Journ. f. prakt. Chemie 22, 97. Die spec. Drehung reiner Lactose nimmt pro-

portional dem steigenden Gehalt der Lösung zu und bei gleicher Concentration proportional der steigenden Temperatur ab. Ist t° die Temperatur und P der Gehalt in Gewichtsprocenten, so ist die spec. Drehung $(\alpha)_D = 83,883 + 0,0785\ P - 0,209\ t$. Danach findet man für 17,5° C. die Drehung zu + 83,08.

27a. H. Kiliani, über die Identität von Arabinose und Lactose.

27b. H. Kiliani, Oxydation von Lactose und Lactonsäure durch Silberoxyd: Darstellung von Lactonsäure.

28. M. Schmöger, eine bis jetzt noch nicht beobachtete Eigenschaft des Milchzuckers; spec. Drehungsvermögen.

29. E. O. Erdmann, über wasserfreien Milchzucker.

30. E. Külz, zur Kenntniss der Maltose.

Einwirkung von Kupfersalzen etc.

31. F. Soxhlet, das Verhalten der Zuckerarten zu alkalischen Kupfer- und Quecksilberlösungen.

32. W. Müller und J. Hagen, über das Verhalten des Traubenzuckers zu Kupferoxydhydrat.

33. W. Müller und J. Hagen, über das Verhalten des Traubenzuckers zu Kupferoxydhydrat und Alkali.

34. W. Müller und J. Hagen, über die Reduction des Kupferoxydhydrates mittelst des Traubenzuckers in neutraler und saurer Mischung.

35. W. Müller und J. Hagen, über die Reduction des Kupferoxydhydrates mittelst des Traubenzuckers in alkalischer Lösung.

36. W. Müller und J. Hagen, die Empfindlichkeit der Trommer'schen Probe: Fehling's Lösung als qualitatives Reagens.

37. W. Müller und J. Hagen, über den Vorgang bei der Trommer'schen Probe.

38. W. Müller und J. Hagen, kürzere Mittheilungen physiologisch-chemischen Inhaltes.

*Battandier, Bestimmung der Glucose. Journ. pharm. chim. (5) 1, 221. B. versetzt 100 CC. Fehling'scher Lösung mit 250 CC. Ammoniak und füllt zum Liter auf. 200 CC. dieser Lösung = 0,1 Grain Glucose. Herter.

*H. Pellet, quantitative Bestimmung von Rohrzucker neben Traubenzucker und Dextrin. Compt. rend. 91, 808—809. [P.'s Verfahren beruht darauf, dass Essigsäure, in genügender Menge angewendet, nach einiger Zeit den Rohrzucker vollständig invertirt, ohne das Dextrin zu verändern.] Herter.

Inulin, Stärke, Dextrin und Amylolyse.

39. F. Musculus und A. Meyer, über Erythrodextrin.

40. H. Kiliani, über Inulin.

41. K. Zulkowsky, Verhalten der Stärke gegen Glycerin.

42. Hor. Brown und J. Heron, die Verwandlungen der Stärke durch Malz etc.
43. F. Allihn, über den Verzuckerungsprocess bei der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Stärkemehl bei höheren Temperaturen.
*Musculus und von Mering, über die Umwandlung der Stärke und des Glycogens durch diastatische Fermente. Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 93. Der Aufsatz ist wesentlich kritischer Natur und gegen die Angaben von J. Seegen [Thierchem.-Ber. 9, 47] gerichtet. Wegen der näheren Ausführung müssen wir auf das Original verweisen, da die Einzelangaben aus der früheren Literatur über die Stärke- und Glycogenzersetzung, die hier im Zusammenhalte mit Seegen's Mittheilungen besprochen werden, zu zahlreich sind.

Kunkel.
44. Hor. Brown und J. Heron, die hydrolytischen Wirkungen des Pankreas und Dünndarmes.
45. Atkinson, Wirkung des neuen Fermentes Eurosin auf Stärke.

Glycogen, Glycogenbildung, Leberzucker.

46. E. Külz und Dr. A. Bornträger, über die elementare Zusammensetzung des Glycogens.
47. E. Külz, über das Drehungsvermögen des Glycogens; neue Methode dasselbe zu bestimmen.
48. E. Külz und Dr. A. Bornträger, über die Einwirkung von Mineralsäuren auf Glycogen.
49. J. Seegen und F. Kratschmer, die Natur des Leberzuckers.
50. J. Seegen und F. Kratschmer, über Zuckerbildung in der Leber.
51. R. Böhm, über das Verhalten des Glycogens und der Milchsäure im Muskelfleisch mit besonderer Berücksichtigung der Todtenstarre.
52. R. Böhm und F. A. Hofmann, über die postmortale Zuckerbildung in der Leber.
*E. Külz, Bemerkungen zu einer Arbeit Schtscherbakoff's. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 94. (Verschiedenartige Glycogensorten.)
53. Külz, über die Natur des Zuckers in der todtenstarren Leber.
54. Külz, zum Verhalten des Glycogens in der Leber und den Muskeln nach dem Tode.
55. A. Schiele, das Glycogen in normalen und pathologischen Epithelien.
56. Külz, kommt Glycogen in der ersten Anlage des Hühnchens vor?
57. Külz, bildet der Muskel selbstständig Glycogen?
58. Külz, Beiträge zur Lehre von der Glycogenbildung in der Leber.
59. Külz, über eine Versuchsform Bernard's, welche die Entstehung des Glycogens aus Eiweiss beweisen soll.
60. Külz, über den Glycogengehalt der Leber winterschlafender Murmelthiere und seine Bedeutung für die Abstammung des Glycogens.

61. Külz und Gernandt, bewirkt Injection von kohlensaurem Natron in die Pfortader Schwund des Leberglycogens?
62. Külz, über den Einfluss angestrengter Körperbewegung auf den Glycogengehalt der Leber.
63. Külz, über den Einfluss der Abkühlung auf den Glycogengehalt der Leber.

Diabetes, Glycosurie.

Siehe Cap. XIV.

---

23. L. Boutroux: Ueber eine neue Gährung des Traubenzuckers [1]).

B. theilt mit, dass in seinen früheren Gährungsversuchen [Thierchem.-Ber. 8, 383] die aus Glucose gebildete Säure nicht Milchsäure war, wie er angenommen hatte, sondern eine Säure von der Formel $C_6H_{12}O_7$. Wird der l. c. beschriebene aërobiotische Organismus Mycoderma aceti in mit Hefewasser und einem Ueberschuss von Kreide versetzte Glucoselösung ausgesäet, so wird das Kalksalz der Säure erhalten; daraus wird durch Ammoniumoxalat das Ammoniumsalz, aus diesem durch Erhitzen mit Baryt das Baryumsalz, hieraus durch Fällung mit Cadmiumsulfat das Cadmiumsalz dargestellt. Die aus letzterem durch Schwefelwasserstoff erhaltene reine Säure stellt, im Vacuum getrocknet, einen farb- und geruchlosen Syrup dar, der bei 58° gebräunt und zersetzt wird. Sie reducirt in der Kälte Mercuronitrat, in der Wärme Gold- und Silbersalze; in reinem Zustand scheint sie ohne Wirkung auf Fehling'sche Lösung.

Alle Salze, ausser dem basischen Bleisalz, sind in Wasser löslich; sie sind unlöslich oder schwer löslich in Alcohol. Das Ammoniumsalz (im Vacuum getrocknet) $C_6H_{15}NO_7$ stellt orthorhombische Prismen dar, deren krystallographische Beschreibung B. mittheilt; die übrigen krystallinischen Salze bilden nur microscopische Formen; das Kalksalz $(C_6H_{11}O_7)^2Ca+H_2O$ (bei 100°) dreht die Polarisationsebene nicht, ebenso wie das Ammoniumsalz. Ausserdem wurden noch die Salze von Baryum $(C_6H_{11}O_7)^2Ba+H_2O$ (100°), Cadmium $(C_6H_{11}O_7)^2Cd$ (100°), sowie die neutralen Salze von Strontium, Magnesium, Zink, Blei

---

1) Sur une Fermentation nouvelle du glucose. Compt. rend. **91**, 236 bis 238. Vergl. Maumené, l. c., p. 331 und Traité théorique et pratique de la fabrication du sucre **1**, 50, 73, 90, 92, 375, 376.

(6 seitige Tafeln) krystallisirt erhalten, nicht die von Kalium, Natrium, Eisen, Kupfer.

Nach B. ist obige Säure trotz einiger Differenzen in den Angaben (besonders über das Krystallwasser der Salze) identisch mit der von Hlasiwetz und Habermann[1]) mittelst Chlor aus Glucose erhaltenen Gluconsäure. Ihre Bildung beruht auf einer einfachen Oxydation; das Gewicht des verschwundenen Zuckers wird durch ein etwas höheres Gewicht Säure ersetzt, und für je ein Aequivalent der gebildeten Säure wird je ein Aequivalent Sauerstoff absorbirt. Herter.

24. **Eug. Péligot: Ueber das Saccharin**[2]). Das Saccharin [Thierchem.-Ber. **9**, 43], sowohl das aus Stärkezucker wie das aus Laevoluse dargestellte, zeigt an Laurent's Polarimeter eine spec. Drehung $\alpha_D = 93^\circ\ 5'$ nach rechts. (Rohrzucker 67° 18'.) Es reducirt Fehling'sche Lösung selbst bei längerem Kochen nicht, auch nicht nach dem Erhitzen mit verd. Schwefelsäure (1 : 50). Mit conc. Schwefelsäure verbindet es sich, ebenso mit Kalk und Kali, welches selbst in der Wärme nicht zersetzend wirkt.

Kaliumpermanganat verwandelt Saccharin langsam in Wasser und Kohlensäure (1 Grm. verlangt 4,6 Grm. kryst. Permanganat). Salpetersäure bildet Oxalsäure, aber in nur sehr concentrirter Lösung; dieselbe kann daher zur Reinigung des Saccharin dienen. Zur Darstellung eignet sich am besten Laevulose-Kalk [Compt. rend. **90**, 153; dieser Ber. pag. 48], welcher in wässeriger Lösung gekocht wird, so lange ein chamoisfarbener Niederschlag sich bildet. Das Filtrat, durch Oxalsäure von Kalk befreit, liefert nach der Concentration reichliche Krystalle von Saccharin [vergl. Schübler, dieser Ber. pag. 49]. Herter.

25. Fausto Sestini: Ueber die Ulminsubstanzen, welche aus Zucker durch Einwirkung der Säuren entstehen[3]). Derselbe: Ueber die Sacchulminsäure[4]).

Die Angaben der Autoren Boullay, Malaguti (1836), Stein (1841), Mulder (1840—42) über die Ulminsubstanzen stimmen untereinander nicht gut überein. S. hat deswegen das Studium derselben wieder aufgenommen. Er behandelte Rohrzucker längere Zeit bei 95° C. oder bei Siedehitze mit 0,5—3,8 % Schwefelsäure und erhielt so einen Niederschlag von Ulminsubstanzen, von ihm Sacchulmum

[1]) Annalen der Chemie **155**, 123; 1870.

[2]) Sur la saccharine. Compt. rend. **90**, 1141—1143.

[3]) Sulle materie ulmiche che si ottengono dagli zuccheri per l'azione degli acidi. Gazz. chim. ital. **10**, 121—136.

[4]) Dell' acido sacculmico, l. c., pag. 240—245.

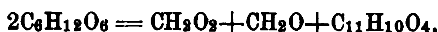
genannt, bestehend aus kleinen gelbbraunen Kügelchen, höchstens 10 % des angewandten Zuckers betragend. Die zuerst gebildeten Antheile bestehen hauptsächlich aus unlöslichem Sacchulmin, die später gebildeten aus in kalter 5%iger Kalilauge löslicher Sacchulminsäure. Der grösste Theil des Zuckers wird in Invertzucker, Glucinsäure, Spoglucinsäure verwandelt; daneben entstehen flüchtige Säuren, hauptsächlich Ameisensäure, welche letztere schon früher beobachtet, von S. aber als constante Begleiterin der Sacchulmumbildung, besonders des späteren Stadiums, auch bei Luftabschluss constatirt wurde; auch etwas Kohlensäure entwickelt sich. Glucose wird durch obige verdünnte Schwefelsäure wenig angegriffen; erst bei stärkerer Concentration (35 % H_2SO_4) werden erhebliche Mengen von Ulminsubstanz, welche nur aus Sacchulminsäure besteht, erhalten, neben Ameisensäure, Essigsäure, wenig Kohlensäure.

Die Sacchulminsäure, aus der alkalischen Lösung durch Salzsäure oder Schwefelsäure gefällt, dann aus der Lösung in wässerigem Alcohol durch Aether niedergeschlagen und über Schwefelsäure getrocknet, stellt ein amorphes braunes Pulver dar, fast unlöslich in Wasser, löslich in wässerigem Alcohol (bis 90°), unlöslich in Aether. Beim Erhitzen auf 100° büsst sie ihre Löslichkeit in Alcohol und ihre Leichtlöslichkeit in Alkalien ein; auf 250° während 12 Stunden erwärmt verliert sie unter Abgabe saurer Dämpfe 23,1 % ihres Gewichtes und wird fast unlöslich in Alkali, doch schon beim Erwärmen auf 140° entweichen saure Dämpfe; Mulder's Analysen der Substanzen, welche bei 140° und 195° getrocknet waren, betreffen also weitere Zersetzungsproducte. Die Sacchulminsäure, bei 100° getrocknet, hat nach S. die Formel $n(C_{11}H_{10}O_4)$:

	Gefunden[1].		Berechnet.
C	63,78	63,68	64,08
H	4,98	4,79	4,85

Durch Fällung der alcoholischen Lösung der Säure mit Silbernitrat wird ein saures Salz $C_{44}H_{39}AgO_{16}$ erhalten, neutrale Lösungen liefern $C_{11}H_9AgO_4$. Barytwasser fällt $C_{22}H_{18}BaO_8 + H_2O$ (bei 100°).

Die Bildung aus dem Zucker erfolgt nach S. entsprechend folgender Gleichung:



$$2C_6H_{12}O_6 = CH_2O_2 + CH_2O + C_{11}H_{10}O_4,$$

[1]) Sacchulminsäure aus Rohrzucker; die aus Glucose dargestellte ergab ähnliche Werthe.

geschieht also nicht, wie man bisher annahm, durch einfache Dehydratation. Herter.

26. **Edm. O. von Lippmann: Ueber die Inversion des Rohrzuckers durch Kohlensäure und einige Eigenschaften des Invertzuckers**[1]. Auf trockenen Rohrzucker wirkt Kohlensäure nicht ein, in wässeriger Lösung dagegen wird Rohrzucker langsam invertirt. Bei gewöhnlicher Temperatur und Atmosphärendruck war nach 150 Tagen die Inversion vollendet. Durch Steigerung der Temperatur und des Druckes kann in sehr kurzer Zeit die Inversion zu Ende geführt werden. Die specif. Drehung der reinen Lösung des Invertzuckers fand L. zu —44,19°. Die bekannte Abnahme der Linksdrehung einer Invertzuckerlösung bei Erwärmung bestätigt auch L. Bei 87,8° C. fand L. die Drehung gleich Null. Bei 100° C. ist sie gleich +44°. Kunkel.

27a. **H. Kiliani: Ueber die Identität von Arabinose und Lactose**[2]. 1 Theil arabisches Gummi mit 18 Th. 2%iger Schwefelsäure durch 18 St. gekocht, dann mit Aetzbaryt neutralisirt und das eingedickte Filtrat mit Weingeist extrahirt; die durch Eindampfen concentr. Lösung liefert allmälig eine Krystallisation von Arabinose. Eigenschaften:

1) Die krystall. Arabinose, über Schwefelsäure getrocknet, verliert bei 100° C. kein Wasser mehr (wie Lactose).

2) Die Elementaranalyse ergab die Formel $C_6H_{12}O_6$.

3) Die Arabinose zeigt, frisch gelöst, Birotation, die allmälig (sehr rasch beim Kochen) zum Werthe der constanten spec. Drehung abfällt; gefunden wurde $(\alpha)_D = 79{,}00°$ = Lactose nach Meissl $(\alpha)_D = 79{,}75°$.

4) Arabinose und Lactose reduciren Fehling's Lösung in der Kälte. Die wässerige Lösung gibt mit Bleiessig und Ak einen weissen Niederschlag, der durch Erhitzen roth wird.

5) Arabinose vergährt nicht durch Hefe; dies thut aber auch Lactose nicht, entgegen den Angaben von Pasteur und Fudakowski.

6) Arabinose gibt, wie die Lactose bei der Oxydation mit Salpetersäure, Schleimsäure (entgegen Scheibler und Fudakowski) (bei einem Versuche erhielt K. 64% der theoretischen Menge; daneben wurde wenig Oxalsäure gefunden).

7) Bei der Behandlung mit Natriumamalgam gibt Arabinose wie Lactose Dulcit; durch Elementaranalyse und Löslichkeit recognoscirt.

Kunkel.

27b. **H. Kiliani: Oxydation von Lactose und Lactonsäure durch Silberoxyd: Darstellung von Lactonsäure**[3]. Die wässerige Lösung von Lactose mit Silberoxyd im Wasserbade bei 50° C. behandelt und mit Schwefelwasserstoff ent-

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **18**, 1822.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. **18**, 2804.
[3]) Ber. d. d. chem. Ges. **18**, 2307.

silbert, gibt an Aether Oxalsäure und Glycolsäure ab. Die mit Aether extrahirte Flüssigkeit gibt mit kohlensaurem Cadmium gekocht eine reichliche Krystallisation von lactonsaurem Cadmium. Die Lactose wird zuerst zu Lactonsäure oxydirt und die letztere liefert dann wahrscheinlich (gerade wie die Gluconsäure) durch weitere Oxydation Glycolsäure, Oxalsäure und Kohlensäure.

Lactonsäure stellt man am bequemsten so dar: 1 Th. Milchzucker, in 7—8 Th. Wasser gelöst, werden mit 2 Th. Brom versetzt und öfter umgeschüttelt. Nach 24—30 St. ist das Brom verschwunden. Man vertreibt zunächst das gelöste Brom durch Erwärmen auf dem Wasserbade, fällt durch Silberoxyd in der Kälte die Bromwasserstoffsäure aus und kocht das silberfreie Filtrat mit kohlensaurem Cadmium. Beim Erkalten scheidet sich das Cadmiumsalz der Lactonsäure aus. Kunkel.

28. M. Schmöger: Eine bis jetzt noch nicht beobachtete Eigenschaft des Milchzuckers[1]) und dessen Drehungsvermögen[2]).

Ueber Schwefelsäure getrockneter, krystallisirter Milchzucker ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$) verliert durch Trocknen bei 100° sein Krystallwasser nicht. Wenn man dagegen eine Milchzuckerlösung unter lebhaftem Sieden eindampft und zur Trockne bringt, so bleibt (nach dem Trocknen bei 100°) wasserfreier, amorpher Milchzucker zurück (zu beachten bei Trockengewichtsbestimmungen der Milch). Diese leicht in Wasser lösliche Modification zeigt unmittelbar nach dem Lösen geringeres spec. Drehungsvermögen, als der Lösung des wasserhaltigen Milchzuckers eigen ist: die Drehung nahm zu und wurde nach mehreren Stunden auf dem Werthe constant, welcher der entsprechenden Menge wasserhaltigen Milchzuckers zukommt $\alpha_D = 52,5$.

Der anfängliche Drehungswerth („Halbrotation“) verhielt sich zum constanten annähernd wie 5 : 8. Durch diese Entwässerung bei 100° ist der Milchzucker nicht bleibend verändert; denn aus seinen Lösungen krystallisirt bei gewöhnlicher Temperatur wieder wasserhaltiger Zucker aus: und die quantitative Reaction gegen Fehling'sche Lösung ist die normale bekannte (7,5 Atome Cu auf 1 Molekül Milchzucker).

Wird der entwässerte Milchzucker in der Wärme (bei 100°) gelöst, so tritt keine Halbrotation, sondern gleich die constante normale Drehung auf.

Trocknet man wasserhaltigen Milchzucker bei 130° C., so zeigt die

---

1) Ber. d. d. chem. Ges. 13, 1915 und 2130.

2) Daselbst 13, 1922.

kalt bereitete Lösung anfänglich Birotation, die langsam auf den normalen Drehungswerth des Milchzuckers fällt; das Verhältniss der Drehungen ist 7,7 : 5. Dagegen zeigt ein bei 100° entwässerter Milchzucker, auch wenn man ihn bis 130° C. nachträglich erwärmt, in Lösung anfänglich die ihm zukommende Halbrotation.

Das spec. Drehungsvermögen des gewöhnlichen Milchzuckers in wässeriger Lösung ist für alle Gehalte bis zu 36 Gewichtstheilen Zucker in 100 Gewichtstheilen Lösung constant und zwar $(\alpha)_D = 52{,}53^\circ$ für 20° C. Mit Steigerung der Temperatur nimmt das spec. Drehungsvermögen ab, und zwar für 1° C. um 0,055°. Eine frisch bereitete (kalte) Milchzuckerlösung zeigt Birotation; das Verhältniss dieser zu der nach einiger Zeit eingetretenen constanten Drehung ist wie 8 : 5.

Kunkel.

29. E. O. Erdmann: Ueber wasserfreien Milchzucker[1]).

Verf. hat schon vor 24 Jahren die Eigenschaften der verschiedenen Milchzuckermodificationen beobachtet; er beschreibt:

1) Krystallwasserhaltiger und bei 130° C. entwässerter Milchzucker zeigen in kalter Lösung anfänglich Birotation, die langsam bei 0°, in wenigen Secunden bei 100° auf die normale Rotation fällt. — Bei 100° krystall. wasserfreier Milchzucker zeigt anfänglich geringe, sich steigernde Rotation auf den Werth des gewöhnlichen Milchzuckers.

2) Der wasserfreie, krystall. Milchzucker ist in 3 Th., der gewöhnliche, wasserhaltige Milchzucker in 6 Th. Wasser bei gewöhnlicher Temperatur löslich.

3) Der wasserfrei krystall. Milchzucker löst sich mit geringer Temperaturerniedrigung; der bei 100° wasserfrei gemachte Zucker erwärmt sich anfänglich mit Wasser (unter Krystallwasserbindung) und löst sich dann auch mit Temperaturerniedrigung.

4) Es gibt zwei Modifiationen von wasserfreiem, krystallisirtem Milchzucker, die bei 100° wasserfrei krystallirte und die bei 130° entwässerte.

5) Concentrirt man eine gewöhnliche Milchzuckerlösung durch Einkochen im Chlorcalciumbade, so erhöht sich allmälig der Siedepunkt, bei 111° sind 4 Theile Zucker in 1 Th. Wasser gelöst; bei 115° endlich erstarrt die Lösung als wasserfrei krystallisirter Zucker. Es gibt

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 13, 2180.

also noch eine wasserfreie (gelöste amorphe) Milchzuckermodification, die durch Wasserzusatz wieder in die gewöhnliche, durch weitere Wasserentziehung dagegen in die wasserfreie, krystallisirte Modification übergeht. Kunkel.

30. E. Külz: Zur Kenntniss der Maltose [1]).

K. hatte nach dem von Musculus und v. Mering [Thierchem.-Ber. 8, 49] angegebenen Verfahren schon die reine Maltose vor mehreren Jahren abgeschieden und gibt jetzt die Analyse einer Glycogen-Maltose, sowie deren Reductionsvermögen und specifische Drehung an. Er stellt darnach die Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ für das über Schwefelsäure und Phosphorsäure getrocknete Präparat auf. — Das Reductionsvermögen wird übereinstimmend mit Schulze für das wasserfreie Präparat zu 66 bis 67% der gleichen Menge Traubenzucker gefunden. — Eine 0,4%ige Lösung zeigte bei 21° C. die specifische Drehung +148,4°. Darnach ist die Drehung übereinstimmend mit der von Amylum-Maltose gefunden. Durch Behandeln von Glycogen (und Stärke) mit diastatisch wirkenden Fermenten erhielt K. (wie Musculus und v. Mering) im Wesentlichen Achroodextrin und Maltose; auch geringe Mengen von Traubenzucker konnten nachgewiesen werden.

Einem Kaninchen, das 6 Tage gehungert hatte, wurden 10 Grm. Maltose in den Magen gebracht. Aus der 16 St. nachher untersuchten Leber wurden ca. 2 Grm. Glycogen gewonnen, das durch die Uebereinstimmung seiner Eigenschaften sich als gewöhnliches Glycogen erwies. Kunkel.

31. F. Soxhlet: Das Verhalten der Zuckerarten zu alkalischen Kupfer- und Quecksilberlösungen [2]).

Wir können aus der ausserordentlich reichhaltigen Arbeit, die genaue Mittheilungen über die Darstellung und das Reductionsvermögen der verschiedenen Zuckerarten gibt, nur das hier mittheilen, was für die Zwecke der Thierchemie wichtig erscheint.

a) Invertzucker. (Darstellung: 9,5 Grm. Rohrzucker in 700 Ccm. Wasser, mit 100 Ccm. 1/5 Normalsalzsäure 30 Minuten im Wasserbade auf 100° erhalten): Benutzt wurden die Fehling'sche Lösung und

---

1) Pflüger's Archiv für die ges. Physiologie 24, 81.

2) Journ. f. pract. Chemie. N. F. 21, 227—317.

Löwe's Glycerin-Kupfer-Natronlösung [Zeitschr. f. analyt. Chemie 10, 453] Die Seignettesalzlösung ist bei dem Versuche frisch zu bereiten. Die Benutzung längerer Zeit aufbewahrter Seignettesalz-Natronlösung ist ebenso zu verwerfen als die Verwendung älterer, wenn auch verschlossen aufbewahrter Fehling'scher Lösung. Die Bestimmung geschah maassanalytisch (nach einer weiter unten angegebenen Methode) und gewichtsanalytisch (das ausgeschiedene Kupferoxydul wurde auf Asbestfilter gebracht, im Wasserstoffstrom reducirt und gewogen). Invertzucker reducirt die Fehling'sche Lösung sehr rasch: 2 Minuten langes Kochen genügt vollkommen. Dehnt man die Kochdauer auf 5 Minuten aus, so erhält man dieselben Resultate, wie bei 2 Minuten langem Kochen. Die Resultate sind:

1) Das Reductionsverhältniss des Invertzuckers zu alkalischer Kupferlösung hängt wesentlich von der Concentration der Lösungen ab; je concentrirter die Kupferlösung, um so weniger Zucker wird zur völligen Reduction verbraucht.

2) Ist Kupfer im Ueberschuss gegen den Zucker, so wird mehr Kupferoxyd reducirt; um so mehr, je grösser der Ueberschuss (1 Zucker: 9,7 bis 12,6 Aeq. CuO). Desshalb

3) werden die ersten Mengen Invertzucker die zu Fehling'scher Lösung fliessen, immer mehr Kupferoxyd reduciren. Die nachfolgend zugesetzten haben geringere Reductionswirkung.

4) Es ist desshalb eine unrichtige Annahme, dass 1 Aeq. Invertzucker 10 Aeq. Kupferoxyd reducire (nach Fehling's Methode findet man um 3% zu niedrige Resultate bei Invertzucker).

b) Dextrose: S. beschreibt die verschiedenen Methoden der Reindarstellung des Traubenzuckers und gibt als beste Methode das Umkrystallisiren aus Methylalcohol an, wodurch man wasserfreien Traubenzucker erhält. S. beschreibt die Eigenschaften dieses Präparates ($(\alpha)_D = 52,85$ für 18,5 %ige Lösung). Die über das Reductionsvermögen des Traubenzuckers angestellten Versuche ergaben:

1) Der Traubenzucker hat für alkalische Kupferlösung ein grösseres Reductionsvermögen als der Invertzucker.

2) Verfährt man genau nach Fehling's Angabe, so reducirt 1 Aeq. Zucker 10,1 Aeq. (nicht 10,0 Aeq.) CuO.

3) Weiterhin gilt für Traubenzucker, was oben für den Invertzucker sub 1—4 angegeben ist.

c) Milchzucker: Bei maassanalytischen Bestimmungen ist die Concentration der Zuckerlösung und der Fehling'schen Lösung gleichgiltig. Reductionsverhältniss 1 : 7,40. Bei Kupferüberschuss wird indess auch mehr Milchzucker von der gleichen Kupfermenge verbraucht; die Zunahme ist nicht so bedeutend als beim Traubenzucker. S. hat eine Tabelle für die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchzuckers nach besonderen Versuchen entworfen (pag. 266 l. c.). Es werden immer 50 Ccm. Fehling's Lösung mit 20—60 Ccm. $^1/_2$ %iger Milchzuckerlösung gemischt, zu 150 Ccm. gebracht und 6 Minuten lang gekocht; das Kupferoxydul wird als Cu gewogen. — Eine zweckmässige Art der Milchzuckerbestimmung in der Milch siehe auf pag. 267 l. c.

d) Lactose: Es wird zuerst die Darstellungsweise genau angegeben. Die Reductionsversuche zeigen, dass die Lactose ein anderes Reductionsvermögen hat als Invert- und Traubenzucker. Reductionsverhältniss 1 : 9,4—9,8. Sonst gelten dieselben allgemeinen Beziehungen für Concentration u. s. w., die oben schon angegeben sind.

e) Maltose: S. beschreibt zunächst (pag. 276—80) die Darstellungsmethode der Maltose; deren Formel wurde zu $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ gefunden. Die spec. Drehung einer Maltoselösung ist anfänglich am geringsten und wird nach einigen Stunden constant; die spec. Drehung einer 20 %igen Lösung bei 15° ist + 139,3°. — Betreffs des Reductionsvermögens ergab sich:

1) Die Maltose hat geringeres Reductionsvermögen als die anderen hier angegebenen Zuckerarten (1 : 6,09—6,41).

2) 4 Minuten langes Kochen genügt zur vollständigen Reaction.

3) Umgekehrt, wie bei den bisher untersuchten Zuckerarten, nimmt die Reductionskraft der Maltose zu, wenn sie auf verdünntere Kupferlösung einwirkt.

4) Ueberschüssige Kupferlösung steigert das Reductionsvermögen der Maltose nicht; es werden gleiche Mengen Kupferoxyd reducirt.

Die Methode, die S. schliesslich zur quantitativen Zuckerbestimmung vorschlägt, ist die folgende: Mit 50 Ccm. der unverdünnten Fehling'schen Lösung ermittelt man durch eine Vorprobe (Verschwinden der blauen Farbe) den Zuckergehalt bis auf 10 % etwa genau, verdünnt dann bis zu einem Zuckergehalt von etwa 1 %. Dann stellt man immer mit derselben Menge Fehling'scher Lösung eine Reihe von Proben an, filtrirt nach dem Zusatz der Zuckermenge und Aufkochen Proben

ab und prüft (mit Essigsäure und Blutlaugensalz) auf Kupfer; man muss bis zu zwei Endproben gelangen, die eben keine und eine noch merkliche Kupferreaction im Filtrate geben und so die verbrauchte Zuckermenge bis auf 0,1 Ccm. abgrenzen: 50 Ccm. Fehling'scher Lösung gebrauchen 23,75 Ccm. 1 %iger Glycoselösung. — Bei Harnen ist weder diese (noch die gewichtsanalytische Methode) zu gebrauchen, da die Harne immer Stoffe, die Kupferoxydul in Lösung erhalten, führen. Man muss sich hier mit dem Verschwinden der blauen Farbe begnügen.

Alkalische Quecksilberlösungen.

Die Knapp'sche Lösung ist von Knapp mit einem unreinen Traubenzucker gestellt. S. fand in Uebereinstimmung mit Sachsse den Wirkungswerth derselben viel zu gering (wenigstens um 25%): Die Angaben in der Literatur, dass man nach Fehling und Knapp übereinstimmende Werthe erhalte, müssen demzufolge unrichtig sein. Man erhielt auch mit den Quecksilberproben verschiedene Werthe, je nachdem man die Zuckerlösung unterbrochen oder auf einmal zusetzt. — Die Knapp'sche [Liebig's Annalen 154, 252] und Sachsse'sche Lösung [Farbst., Kohlenhydr. u. Proteïnsubst., Leipzig 1877] zeigen bei fast gleichem Quecksilbergehalt ganz verschiedene Zuckermengen an (100 Ccm. Knapp entspr. 201 Mgrm., 100 Sachsse 350,5 Mgrm. Zucker). Einen Theil dieses Unterschiedes kann man durch den verschiedenen Alkaligehalt erklären. Gegen die verschiedenen Zuckerarten verhalten sich die alkalischen Quecksilberlösungen ebenso verschieden wie die Fehling'sche Lösung. Eine Uebereinstimmung in der Weise, dass diese Abweichungen bei den Kupfer- und den Quecksilberlösungen gleich sinnig und gleich gross wären, existirt durchaus nicht für alle Zuckerarten. (Geht man von dem Reductionsvermögen der Dextrose aus, so zeigt sich, dass der Milchzucker sich mit demselben übereinstimmend, der Invertzucker, also die Laevulose, dagegen umgekehrt verhält.)

Im Allgemeinen gibt S. der Titrirmethode mit Fehling'scher Lösung den Vorzug unter den geprüften Verfahrungsweisen. Doch empfiehlt er die Quecksilbermethoden als wichtig beizubehalten und da zu verwenden, wo es sich um die Feststellung der Identität einer Zuckerart handelt oder wo zwei Zuckerarten neben einander zu bestimmen sind. (Combinirte Anwendung der Kupfer- und der Quecksilbermethode).

Kunkel.

32. **Worm Müller und J. Hagen: Ueber das Verhalten des Traubenzuckers zu Kupferoxydhydrat**[1]. Die Verff. halten ihre frühere Ansicht, dass Traubenzucker kein Kupferoxydhydrat löst, aufrecht [Thierchem.-Ber. 8, 44]. Nur mittelst freien Alkalis wirkt der Traubenzucker lösend. Die weiteren Ausführungen, die auf eigene und fremde frühere Versuchsangaben eingehen, sind kritischer Art; wir verweisen betreffs derselben auf das Original.

Kunkel.

33. Worm Müller und J. Hagen: Ueber das Verhalten des Traubenzuckers zu Kupferoxydhydrat und Alkali[2].

Frühere Versuche hatten den Verff. ergeben, dass die Menge des Kupferoxydhydrates, welche der Zucker in alkalischer Flüssigkeit zu lösen vermag, nicht viel mehr als die Hälfte der Menge beträgt, welche er beim Erhitzen reduciren kann. Diese Versuche waren mit dünner Kalilauge angestellt. Es hat sich nun herausgestellt, dass die Concentration der alkalischen Mischung das Lösungsvermögen des Traubenzuckers für Kupferoxydhydrat beeinflusst, und zwar übt die Vermehrung der alkalischen Concentration eher einen hemmenden als einen fördernden Einfluss. Das Maximum des von 1 Mol. Traubenzucker gelösten Kupferoxydhydrates beträgt etwa 3 Moleküle (reducirt werden 5 Moleküle). — Die Reihenfolge, in welcher Kupfersulfat und Alkali zum Traubenzucker zugesetzt werden, ist für das fragl. Lösungsvermögen nicht gleichgültig. Wird das Kupfersulfat vor dem Natron zugesetzt, so nimmt mit Steigerung des Alkaligehaltes das Lösungsvermögen des Traubenzuckers für Kupferoxydhydrat beträchtlich zu; es wurden mit 16% NaOH die grössten Mengen $Cu(OH)_2$ gelöst, nämlich 7 Moleküle, selbst mit normaler Lauge gelang es, 5 Moleküle $Cu(OH)_2$ zu lösen. Auch die Concentration der Zucker- und Kupfersulfatlösung ist von Einfluss.

Das wesentliche Resultat der Versuche von Salkowski [Thierchem.-Ber. 9, 46] geben die Verff. zu, dass es nämlich gelingt, allen Zucker durch Kupferoxydhydrat (1 Molekül Glycose, 5 Moleküle $CuSO_4$ und 11 Moleküle NaOH, Filtriren nach etwa 20 Minuten) auszufällen, auch betreffs der Constitution dieses Niederschlages neigen die Verff. der Salkowski'schen Meinung zu. Kunkel.

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 22, 325.
[2]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 22, 332.

34. Worm Müller und J. Hagen: Ueber die Reduction des Kupferoxydhydrates mittelst des Traubenzuckers in neutraler und saurer Mischung [1]).

1) Neutrale Mischung. Die Reduction geschieht nur, wenn das Oxydhydrat in der zuckerhaltigen Flüssigkeit ausgefällt wird; wird dagegen wohl ausgewaschenes, schon dargestelltes $Cu(OH)_2$ mit Zucker in wässeriger Lösung zusammengebracht, so wird es weder bei 20°, noch bei 50° reducirt. Erhitzt man dagegen Traubenzuckerlösungen mit Kupferoxydhydrat anhaltend zum Kochen, so tritt Reduction ein (der Vorgang verläuft langsam und unvollständig). Die Unvollständigkeit ist dadurch verursacht, dass sich aus dem Zucker Substanzen bilden, die mit $Cu(OH)_2$ neutral reagirende Verbindungen eingehen, auf welche Zucker nicht einwirkt (vergl. unten die letzte Arbeit von W. Müller und Hagen).

2) Essigsaures Kupfer (in wässeriger Lösung, Barfoed's Reagens). Die Reduction des Kupferacetates durch den Zucker ist immer nur eine partielle, auch bei der günstigsten Temperatur (45° C.). Die unvollständige Reduction ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, dass durch die Reduction selbst Essigsäure in Freiheit gesetzt wird, die bei einer gewissen Concentration die Zersetzung des Kupfersalzes durch Zucker verhindert. Kunkel.

35. Worm Müller und J. Hagen: Ueber die Reduction des Kupferoxydhydrates mittels des Traubenzuckers in alkalischer Lösung [2]).

Betreffend den Einfluss des Alkali's auf den Verlauf der Reduction stellen die Verff. fest, dass 1 Molekül Zucker mit Hülfe von 1 Molekül Alkali 5 Moleküle $Cu(OH)_2$ reduciren kann, wenn nur lange genug (Stunden!) gekocht wird; bei dem Reductionsprocess entstehen kupferoxydlösende Stoffe (Säuren). Die Menge der Säuren beträgt jedenfalls nicht ein Aequivalent, weil am Ende der Reaction noch alkalische Reaction vorhanden ist.

Mehr Alkali beschleunigt ausserordentlich die Reaction. — Bei Ueberschuss von Kupfer und Gegenwart von 2 Molekülen Alkali kann Zucker bis zu 5,5 Molekülen $Cu(OH)_2$ reduciren. — Erhitzt man nicht zum Sieden, so sind zur vollständigen Reduction mehr als 1—2 Moleküle

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 22, 346.
[2]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 22, 354.

Alkali erforderlich. Bei gewöhnlicher Temperatur reducirt der Zucker weniger als 5 Moleküle $Cu(OH)_2$ (nur 2—2,5 Moleküle), bei 60—90° werden höchstens 4 Moleküle reducirt. — Zucker wird von Alkali schon bei 60° C. in merklichen Mengen destruirt. Führt man die Trommer'sche Probe bei Kochhitze aus, so ist es zweckmässig, eine zu grosse Menge concentr. Lauge zu vermeiden. Führt man dieselbe Probe mit grossem Kaliüberschusse aus, so bleibt Kupferoxydul gelöst; diese Lösung ist dem zerstörenden Einfluss des Alkali's auf den Zucker zuzuschreiben.

Kunkel.

36. Worm Müller und J. Hagen: Ueber die Empfindlichkeit der Trommer'schen Probe, Fehling's Lösung als qualitatives Reagens auf Zucker[1]).

1) Trommer'sche Probe: Bei Kochhitze ist das Optimum: 4—5 Moleküle CuO und etwa 40 Moleküle Alkali; damit konnten noch 0,000025 Grm. Zucker nachgewiesen werden.

Bei 60° bedeutender Ueberschuss an Alkali und nur etwa 3 Moleküle $CuSO_4$.

Bei gewöhnlicher Temperatur nur 2,5 Moleküle $CuSO_4$, aber grosser Ueberschuss an starker Lauge; die Probe ist bei dieser Temperatur sehr wenig empfindlich.

2) Fehling's Lösung ist als qualitatives Reagens bedeutend der Trommer'schen Probe überlegen; der Zucker kann das hier gelöste $Cu(OH)_2$ schon bei niedrigerer Temperatur, in kürzerer Zeit, bei Gegenwart von weniger NaOH und in relativ grösserer Menge (schon bei 50° C. 5 Moleküle $Cu(OH)_2$) reduciren. Die Empfindlichkeit ist bei Kochhitze ausserordentlich (0,008 Milligrm. Zucker); die Mischung, wie sie Fehling angibt, ist die günstigste. Bei gewöhnlicher Temperatur ist kein Unterschied zwischen Fehling'scher und Trommer'scher Probe.

Kunkel.

37. Worm Müller und J. Hagen: Ueber den Vorgang bei der Trommer'schen Probe[2]).

Kühne hatte die Reduction des Kupfers (in seinem Lehrbuch d. physiol. Chemie, 1868) auf Substanzen geschoben, die erst durch

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 22, 374.

[2]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 22, 391.

Kochen mit Kali bei 70° entstehen sollen. — Die Verff. widerlegen diese Ansicht, machen aber auf diese exquisit reducirenden Substanzen, die Kochen mit Kali aus Zucker erzeugt, aufmerksam.

Salkowski [Thierchem.-Ber. 9, 46] gibt die folgende Erklärung: Es entsteht eine Verbindung von 1 Molekül Zucker mit 5 Molekülen $Cu(OH)_2$, diese löst sich in Alkali und letzteres wirkt beim Erhitzen spaltend auf die Zucker-Kupferoxyd-Verbindung ein. — Die Verff. halten die Erklärung für ungenügend; die Begründung ist im Original nachzusehen. Auch die Reichardt'sche Meinung (Liebig's Ann. **127**, 309), dass bei der Trommer'schen Probe ein gummiartiger Körper und eine Säure entstehen, ist durch Reichardt's eigene Kritik und durch Beobachtungen von Claus (Liebig's Ann. **147**, 114) als unzureichend erwiesen.

Die eigene Meinung der Verff. gründet sich auf so viele Einzelangaben, dass wir bezüglich derselben auf das Original verweisen müssen.

Kunkel.

38. Worm Müller und J. Hagen: Kürzere Mittheilungen physiologisch-chemischen Inhalts[1]).

1) Zuckertitrirung mit Knapp'scher Lösung.

Die Verff. machen auf ihre speciellen Vorschriften [Thierchem.-Ber. 8, 39] aufmerksam und betonen besonders die Nothwendigkeit, die Knapp'sche Lösung zu verdünnen und die Zuckerlösung successive zuzusetzen. [Vergl. die oben referirten Angaben von Soxhlet.]

2) Reduction des Kupferoxydhydrates durch Traubenzucker in neutraler Mischung.

Die früher gemachte Beobachtung, dass in neutraler Lösung durch Kochen von Kupferoxydhydrat mit Zucker lösliche Kupferverbindungen entstehen, wird dahin ergänzt, dass sich diese Verbindungen durch langes Kochen auch reduciren lassen. Dabei treten sauer reagirende Oxydationsproducte auf.

Kunkel.

39. F. Musculus und Arthur Meyer: Ueber Erythrodextrin[2]).

Es gibt eine lösliche Modification der Stärke, die sich mit Jod roth färbt und auch noch löslich ist in verdünntem Alcohol. Es war zuzusehen, ob nicht die sogen. Erythrodextrine Gemenge seien von Achroo-

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie **23**, 220.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **4**, 451.

dextrinen mit dieser löslichen Stärke, wie dies schon W. Nägeli vermuthet hatte. Dagegen spricht die Thatsache, dass lösliche Stärke, welche in verdünnter Lösung mit Jod eine rein rothe Färbung gibt, in concentrirter Lösung und beim Eintrocknen sich rein blau färbt, während das Erythrodextrin in allen Fällen roth bleibt. Dennoch ist das Erythrodextrin das oben vermuthete Gemisch und der entscheidende Versuch ist der folgende: Eine durch Jod gefärbte Erythrodextrinlösung kann man durch Zusatz einer kleinen Menge desselben Dextrins entfärben. Dieser Versuch ist so zu erklären: Die Dextrine, besonders die höheren, haben für Jod ein grösseres Lösungsvermögen als Wasser. Concentrirte Dextrinlösungen verhalten sich gegen gefärbte lösliche Stärke, wie heisses Wasser oder Alcohol sich gegen Jodstärke verhält, d. h. sie entziehen der Stärke wegen des grösseren Lösungsbestrebens für Jod das eingelagerte Jod, entfärben also die rothe Flüssigkeit.

Durch ungefärbte Stärkelösung lässt sich eine mit Jod gefärbte Stärkelösung nicht entfärben, die spec. Färbung wird nur verdünnt.

Auch den obigen Einwand, dass beim Concentriren die rothe Lösung nicht in Blau übergeht, konnten M. und M. durch den Versuch zurückweisen, indem es durch Gefrierenlassen und Versetzen mit essigsaurem Natrium ihnen gelang, aus der allmälig rothen Lösung eine violette Flüssigkeit zu erhalten. — Auch wenn man eine Erythrodextrinlösung halb eintrocknen lässt und dann auf den halbtrockenen Ueberzug einen Jodsplitter legt, bekommt man um denselben einen blauen Hof.

Kunkel.

40. **Heinr. Kiliani: Ueber Inulin**[1]. Die vorhandene Literatur ist in dem Aufsatze eingehend berücksichtigt. Das Präparat wurde aus den Wurzeln von Dahlia variabilis und Inulia Hellenium durch Ausziehen mit Wasser und Ausfrierenlassen der Lösung dargestellt. Spec. Gewicht 1,3491 K. (Dragendorff 1,47; Dubrunfant 1,462). Spec. Drehung zwischen -36° und -37°. Die Elementar-Analyse lieferte Zahlen, die am besten zu der Formel $C_{36}H_{62}O_{31}$ ($6(C_6H_{10}O_5) + H_2O$) passen. Die Präparate enthielten immer noch kleine Mengen N (0,1 %) und Asche (0,04 %). Kochen im offenen Gefässe durch 45 St. führt Inulin nicht in Laevulose über, dagegen 40stündiges Erwärmen im zugeschmolzenen Kolben; es wurde durch diese Behandlung nur Laevulose erhalten, deren Eigenschaften mit den

[1]) Liebig's Annalen 205, 145.

Angaben Dubrunfant's übereinstimmen (die spec. Drehung nur wurde zu —93,7 bei 14° gefunden). Rascher als durch Erhitzen mit Wasser kommt die Ueberführung des Inulins in Laevulose durch Erwärmen mit verdünnter Säure zu Stande.

Mit verdünnter Salpetersäure gekocht, liefert Inulin Ameisensäure, Oxalsäure, Traubensäure, Glycolsäure (vielleicht auch Glyoxylsäure). Dextrose mit verdünnter Salpetersäure erwärmt, liefert Oxalsäure und Zuckersäure, keine Glycolsäure und keine Gluconsäure, ebensowenig Weinsäure oder Traubensäure.

Inulin mit Brom in wässeriger Lösung und darnach mit Silberoxyd behandelt, gibt (neben Oxalsäure und Bromoform) nur Glycolsäure. Die Glycolsäure entsteht aber hier aus unverändertem Zucker durch die Erwärmung mit Silberoxyd. Brom allein gibt nur Kohlensäure, Bromoform und Oxalsäure (Dextrose gibt mit Br und Wasser allein Gluconsäure, mit Silberoxyd erwärmt gibt Dextrose Glycolsäure).

Bei der Destillation von Inulin mit concentr. Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor erhält man wenig jodhaltiges Oel von inconstanter Zusammensetzung.

Natriumamalgam reducirt Inulin nicht.

Inulin reducirt nicht die Fehling'sche Lösung, wohl aber ammoniakalische Silberlösung. 1 Theil Inulin mit 3 Theilen Barythydrat und 6 Theilen Wasser im zugeschmolzenen Rohr bei 150° erhitzt, gibt viel Gährungsmilchsäure.

Invertin verwandelt das Inulin nicht in Laevulose. Kunkel.

41. Karl Zulkowsky: Verhalten der Stärke gegen Glycerin[1]).

Stärke wird in heissem Glycerin gelöst und geht dabei in die lösliche Modification über. — In 1 Kilo concentrirtes Glycerin werden 60 Gr. Stärke eingerührt und unter fleissigem Umrühren die Temperatur bis 190° C. gesteigert. Die Stärke quillt zuerst, löst sich dann auf und wird nach und nach in die lösliche Modification übergeführt. Dass dies vollständig geschehen, erkennt man daran, dass einige Tropfen des Glycerins in Wasser gegossen keine Fällung mehr geben. Nach dem Erkalten auf 120° C. wird das Glycerin in die 2- bis 3fache Menge starken Weingeistes gegossen und dadurch die gelöste Stärke gefällt. Die spec. Drehung wurde (in 2,5 % Lösung) zu + 206,8° gefunden. Verf. empfiehlt das Präparat zu jodometrischen Arbeiten und zu Untersuchungen über die Zersetzungen der Stärke. Kunkel.

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 13, Heft 13, pag. 1395.

42. Horace T. Brown und John Heron: Beiträge zur Geschichte der Stärke und der Verwandlungen derselben [1]).

Der eigenen Versuchsbeschreibung geht eine interessante historische Skizze über die Entwickelung der Lehre von den Stärkezersetzungsproducten durch Diastase und verdünnte Säuren voraus.

Die Verff. selbst beschreiben in diesem Aufsatze hauptsächlich die Wirkung von Malzextract auf Stärke. Die Untersuchungsmethoden, nach denen sie die erhaltenen Producte characterisirt glauben, sind: Bestimmung des spec. Gewichtes, Bestimmung des Kupferreductionsvermögens nach der gravimetrischen Methode, und Bestimmung des spec. Drehungsvermögens.

Zunächst wird das Verhalten der Malzaufgüsse selbst einer experimentellen Kritik unterzogen. Stehen Malzaufgüsse einige Zeit, so verändern sie sich, das Kupferreductionsvermögen und das spec. Gewicht nehmen zu, das optische Vermögen nimmt ab. Diese Veränderungen sind nicht als Gährwirkung (niedrigster Organismen) aufzufassen, wenn auch Gährung bald eintritt (unter der Form der buttersauren Gährung). Denn diese Veränderungen geschehen noch bei einer Temperatur, bei der eine Gährthätigkeit organisirter Fermente nicht mehr vor sich geht (bei 50 ° C.). Noch höhere Temperatur hemmt dann wieder diese Umsetzungen: also sind auch nicht die Säuren des Malzextractes deren Ursache. — Die Verff. bestätigen die Angabe von Kühnemann, dass im Gerstenmalz Rohrzucker vorkommt, weiterhin stellen sie fest, dass das Malz ein invertirendes Ferment enthält, dessen Wirkungsoptimum bei 55 ° C. liegt. Die Inversion der Rohrzuckermenge erklärt aber die Erhöhung des spec. Gewichtes des Malzauszuges nicht vollständig. Es sind noch andere lösliche Kohlenhydrate im Malzextracte, die unter Wasseraufnahme zerspalten werden.

Die Bestimmung des spec. Gewichtes geschieht zur Ermittelung des absoluten Gehaltes der Lösungen an Trockenrückstand. Für Rohrzuckerlösungen haben die Verff. (innerhalb bestimmter Concentrationen) gefunden, dass man aus der Differenz des spec. Gewichtes Minus Tausend, dividirt durch die Constante 3,86, den absoluten Gehalt an Zucker in 100 Ccm. Lösung erhält. Diese Constante übertragen die Verff. auch auf

---

[1]) Liebig's Annalen **199**, 165—258. [Als Nachtrag zu Thierchem.-Ber. **9**.]

ihre Maltose- und Dextrin-Lösungen zur (beiläufigen) Ermittelung des Gehaltes an Trockensubstanz.

Das Reductionsvermögen aller Substanzen wird auf Dextrose bezogen und so ausgedrückt, dass man das Reductionsvermögen einer gleichen Dextrosemenge = 100 setzt. Nach Br. und H. reducirt 1 Gr. Dextrose 2,205 Gr. Kupferoxyd. Das optische Vermögen der Lösungen bestimmen die Verff. mit einem Soleil-Ventzke-Scheibler'schen Apparat, und zwar die Constante $(\alpha)_j$, das Drehungsvermögen für die neutrale Farbe (entsprechend dem gelben Strahl des Sonnenspectrums).

Die Verff. constatiren den Aufbau der Stärkekörner aus den zwei (von C. Nägeli unterschiedenen) Substanzen, der Granulose und der Stärkecellulose: die letztere bildet hauptsächlich die Aussenschichten des Stärkekorns. Da kaltes Wasser nur auf die Granulose lösend einwirkt, so wird in kaltem Wasser das unversehrte Stärkekorn nicht angegriffen.

Zur Darstellung der Stärkecellulose lässt man in der Kälte auf Kleister Malzextract einwirken; nach 4—8 Min. ist die Mischung klar und filtrirbar; der ausgewaschene Rückstand auf dem Filter ist Cellulose, die von dem Malzextract in der Kälte nicht angegriffen wird. Das klare Filtrat trübt sich nach einiger Zeit, indem eine anfangs gelöste Menge von Cellulose ausfällt, nachdem durch weitere Umwandlung der Granulose-Umsetzungsproducte dieselben ihr Lösungsvermögen für Cellulose verloren haben. Die Stärkecellulose wird durch Jod nur schmutzig gelb gefärbt (Granulose tief blau). Die ungelöste Cellulose wird von Malzextract auch in der Wärme (60° C.) nicht angegriffen; die lösliche Modification dagegen wird sehr rasch umgewandelt.

Durch Kochen mit Wasser geht die Stärkecellulose theilweise in lösliche Stärke mit deren characteristischen Reactionen über. — Es bleibt nach wiederholtem Kochen ein unlöslicher Rest (20%) übrig, der sich in Kalilauge leicht löst und bei Digeriren langsam in lösliche Stärke übergeht. — Vor der Vollendung dieser Umwandlung wird durch Ansäurung die Cellulose immer ausgefällt.

Kleister: Die Klebrigkeit (gemessen durch das Gewicht, das zum Eindrücken eines Glasplättchens nothwendig ist) ist bei verschiedenen Stärkesorten verschieden gross (zwischen 1 und 3,3), bei den langsam und unter niedrigerer Temperatur getrockneten Sorten am grössten.

Das specifische Gewicht der (ganzen, Granulose + Cellulose

enthaltenden) Stärke in Kleisterform berechnet sich aus dem spec. Gewicht des Kleisters zu 1,66. — Das spec. Gewicht der Stärke ist 1,513. Daraus ist nach Br. und H. zu folgern, dass die Granulose in dem Kleister in einer Art von Lösung vorhanden sei, weil jede Lösung eines Körpers mit einer Dichtigkeitszunahme (Contraction) verbunden ist.

Das Drehungsvermögen des Stärkekleisters ist $(\alpha)_j = 208^0$. Durch Kochen wird die Flüssigkeit heller und das optische Vermögen nimmt zu, weil jetzt die stärker drehende lösliche Stärke entsteht.

Aetzkali wirkt auf Kleister aufhellend (durch Lösen der Stärke-Cellulosehüllen), dabei nimmt das optische Vermögen ab (es entsteht eine Stärke-Kaliverbindung), wird aber durch Neutralisiren wieder hergestellt. Nach dem Ansäuern blieb die Durchsichtigkeit bestehen, aber auch die Klebrigkeit war erhalten; es wird also keine oder nur sehr wenig lösliche Stärke gebildet.

Maltose. Die Lösungen haben ein höheres spec. Gewicht als gleichhaltige Lösungen von Rohrzucker (der oben definirte Theiler ist 3,9314 für 5 %ige Lösungen).

Das Drehungsvermögen $(\alpha)_j = 153,1^0$. Das Kupferreductionsvermögen ist 61,9. Maltose wird durch heisse, verdünnte Schwefelsäure (am besten bei 80—90° C.) vollständig in eine Dextrose von $\alpha_{(j)} = 59,71$ [corrig. für den nicht ganz correcten Theiler 3,93 Ref.] und dem Reductionsvermögen 100 verwandelt. Die vollständige Umwandlung gebraucht bei 85° C. gegen 50 St.

Malzextract verwandelt die Maltose nicht (Rohrzucker wird invertirt!).

Br. und H. geben allen Dextrinarten das gleiche spec. Drehungsvermögen $(\alpha)_{j\ 3,86} = 216^0$. Weiter nehmen sie an, dass alle Dextrine gegen Kupferoxyd sich unwirksam verhalten. Malzextract wirkt auf unveränderte (nicht verkleisterte) Stärke nicht ein. [Bei dem keimenden Weizen- oder Gerstenkorn ist als erste Einwirkung auf die Stärkekörner das Auftreten von kleinen Grübchen an der Oberfläche zu erkennen; es erscheinen dann Risse und die Granulose wird rasch vollständig gelöst, während ein Skelett von Cellulose übrig bleibt, das (viel später) auch zerfällt. Diese Grübchenbildung mit Malzextract (in der Kälte) zu erzeugen, ist Br. und H. niemals gelungen.]

Mit Quarzsand zermalmte Stärke wird von Malzextract sehr

rasch angegriffen; es entstehen Dextrin und Maltose und darin gelöste Stärkecellulose. Diese gelöste Cellulose ist gegen das polarisirte Licht unwirksam, denn das Ausfallen derselben ändert nichts an dem optischen Vermögen der Gesammtlösung. — Die Wirkung von Malzextract auf kalten Stärkekleister ist qualitativ dieselbe. Nach wenigen Minuten tritt völlige Aufhellung ein und dann bewirkt Jod keine Blaufärbung mehr. Die Braunfärbung (Erythrodextrin) dauert einige Minuten länger. Zu dieser Zeit ist noch (wie das optische Verhalten ergibt) Stärkecellulose vorhanden. Durch die langsam eintretende Trübung scheidet sich ein Theil der Stärkecellulose ab, ein Theil wird chemisch verändert, das Drehungs- und Reductionsvermögen nehmen zu und erreichen nach einigen Stunden ihr Maximum; dann ist etwa 81 Maltose auf 19 Dextrin vorhanden, durch noch viel länger fortgesetzte Digestion wird diese Zusammensetzung nur wenig verschoben. — Wird vorher erhitztes Malzextract mit Stärkekleister in der Kälte behandelt, so schwächt sich die verwandelnde Kraft bedeutend ab, lösliche Stärke und Erythrodextrin lassen sich dann immer länger in der Flüssigkeit nachweisen.

Aufhebung der Wirkung des Malzextractes auf den Kleister kann man momentan erzielen durch Salicylsäure; 5 Ccm. Malzextract werden durch 50 Mgrm. Salicylsäure sicher ausser Function gesetzt. — Darin hat man ein Mittel, um nach beliebigen Zeitintervallen die Wirkung des Malzes untersuchen zu können.

Hitze wirkt auf Malzextract verändernd ein, die Abänderungen, die in dem Zersetzungsvorgang bei verschiedenen Temperaturen zu beobachten sind, sind durch Veränderungen des Verwandlungs-Agens bedingt. War Malzextract vorübergehend auf höhere Temperatur erwärmt gewesen, so verläuft dann auch bei niedrigerer Temperatur die Verwandlung ebenso, wie wenn die höhere Temperatur dauernd beibehalten worden wäre.

Malzextract und Kleister bei 40° C. Es kommt hierbei unter sonst günstigen Umständen nicht zur Abscheidung von Cellulose; dieselbe lässt sich auch nicht in Lösung nachweisen, wird also früh völlig verwandelt. Es tritt bald eine Reactionsgrenze ein, wenn die Zusammensetzung Maltose 81, Dextrin 19 erreicht ist (identisch der Einwirkung bei der Kälte). Die weitere Erzeugung von Maltose aus Dextrin geht dann sehr langsam vor sich. —

Bei 50° ist die Reaction dieselbe. Doch findet, wenn man neues Malzextract zusetzt, die Umwandlung von Dextrin in Maltose immer

weiter fort statt: nach 16 St. war in einem Versuche nur Maltose (keine Dextrose!) vorhanden.

Bei 60° ist die Wirkung des Malzextractes gegenüber der Temperatur von 50° C. schon etwas abgeschwächt. Die Reaction ist qualitativ dieselbe: die Umwandlung geht nur wenig über die oben definirte Grenze (81 Maltose gegen 19 Dextrose) hinaus. Ist diese Grenze erreicht, dann wird aber wohl noch weiter zugesetzte Stärke bis zu diesem Punkte verwandelt.

Bei 66° geschieht, gerade wie bei 60°, die Umwandlung der Granulose in lösliche Stärke rascher als bei 40° und 50° C., sonst aber ist die Reaction verlangsamt. Kupferoxydreductionsvermögen und optische Thätigkeit sprechen zusammen dafür, dass die Producte der Reaction nur Dextrin und Maltose sind. Doch ist ein qualitativer Unterschied in der Reaction vorhanden, der am wahrscheinlichsten so zu erklären ist, dass die niederen Dextrine rascher zerfallen, als das Erythrodextrin und die höheren Achroodextrine gebildet werden. Die Spaltung ist auch nach langer Zeit nur bis zu etwa 56 Maltose gegen 44 Dextrine vorgeschritten und verläuft schon vorher und auch nach diesem Punkte nur langsam weiter.

Ueber 66° bis 76° ist Reaction noch mehr verändert; die Verflüssigung geschieht sehr rasch; die Jodreaction ist aber sehr anhaltend. Die Erythrodextrine persistiren sehr lange. Wahrscheinlich sind die Reactionsproducte auch nur Dextrin und Maltose.

Jodreactionen. Dieselben verlaufen immer so, dass mit dem Augenblicke der Verflüssigung dunkelblaue Färbung eintritt (lösliche Stärke). Die Farbe geht dann durch violett in dunkel-röthlich-braun über, letztere wird allmälig heller und verschwindet ganz (Auftreten der Erythrodextrine, die allmälig in Achroodextrine sich verwandeln).

Ein Gemisch von löslicher Stärke und Erythrodextrin lässt sich durch ein geringes Quantum von Jod erkennen. Durch das grössere Lösungsvermögen der Stärke für Jod erscheint die blaue Reaction vor der braunen. — Malzextract bei 66° C. mit Baryumhydrat neutralisirt (und filtrirt) zeigt qualitativ dieselbe, nur abgeschwächte Wirkung. — Alkalisiren mit kohlensaurem und ätzendem Natron bewirkt Veränderungen derselben Art wie Erhitzen bei 66° C. — Stärkeres Alkalisiren tödtet das diastatische Vermögen vollständig.

Die Verwandlungen der Stärke durch Malzextract übersicht-

lich betrachtet, zeigen verschiedene ausgezeichnete Stadien, die durch ziemlich fixes optisches und Kupferreductionsvermögen angezeigt werden. Die bei höherer Temperatur erhaltenen unvollkommenen Verwandlungen können durch nachträgliches Behandeln mit neuem Malzextract bei niedrigerer Temperatur weiter fortgesetzt werden. — Br. und H. fassen die Dextrine als polymere Körper auf, die unter Abspaltung von Maltose und theilweiser Wasserbindung in immer niedrigere Moleküle zerfallen.

Als einfachste Formel geben sie der löslichen Stärke die Zusammensetzung 10 ($C_{12}H_{20}O_{10}$). Daraus wird durch Abspaltung von 1 Maltose (unter Wasseraufnahme) das erste Erythrodextrin 9 ($C_{12}H_{20}O_{10}$). Dieses geht so weiter in das zweite Erythrodextrin, dieses letztere in das erste Achroodextrin (immer natürlich unter Abspaltung von Maltose) über u. s. f., bis zuletzt nur Maltose vorhanden ist. Nach dieser Annahme würden also 10 solcher Verwandlungen bis zu dem Endpunkte aufeinander folgen. Auf einzelnen dieser Stufen bleibt die Reaction durch längere Zeit stehen; ein solcher ausgezeichneter Ort ist die achte Verwandlung (81 Maltose, 19 Dextrin). — Die Verff. setzen das optische Vermögen aller Dextrine gleich $\alpha_j = 216^0$ (oppos. Musculus): das Kupferreductionsvermögen ebenso gleichmässig gleich Null.

Dextrose wird durch lange fortgesetztes Behandeln von Stärke mit Malzextract nicht gebildet.

Wesen der Diastase: Erwärmen von Malzextract lässt eine erste Gerinnung bei etwa 46° C. auftreten. In 15 bis 20 Minuten ist die bei dieser Temperatur mögliche Fällung maximal geworden. Durch Erhöhung der Temperatur geht die Gerinnung weiter, und geht bis 95° C. fort. Jede Stufe dieser Gerinnung ist mit einer Aenderung des Verwandlungsvermögens des Malzes verbunden. Bei 80 bis 81° C. erlischt die diastatische Kraft und da ist auch der grösste Theil des Fällbaren bereits gefällt. — Filtrirt man unter Druck das Malzextract durch Thonzellen, so bekommt man Lösungen, die nicht mehr coagulabel durch Hitze sind. Diese Lösungen haben aber auch alle diastatische Kraft verloren. — Die Verff. nehmen darum an, dass die diastatische Kraft von diesen Albuminoiden selbst abhängig ist. Ueber deren Bildung in der keimenden Gerste stellen sie Hypothesen auf, die von dem rein chemischen Gebiet zu weit abseits liegen, als dass wir glauben, sie hier wiedergeben zu dürfen. Kunkel.

43. Allihn: Ueber den Verzuckerungsprocess bei der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Stärkemehl bei höheren Temperaturen[1]).

Die gewöhnlich in der Praxis angewandte Verzuckerungsmethode der Stärke — Eintragen der mit Wasser angerührten Stärke in siedende, verdünnte Schwefelsäure — liefert Präparate mit höchstens 70 % Traubenzucker (Mittel 65 %). A. hat die Verzuckerung bei höheren Temperaturen und unter Druck versucht und günstige Resultate erhalten. Die Schwefelsäure darf nicht über 2 % H_2SO_4 enthalten, weil sonst gefärbte Zersetzungsproducte auftreten. Es wurden Versuche angestellt mit Schwefelsäuren von 0,1, 0,2, 0,5 und 1 % Gehalt. Die Einwirkung geschah in Lintner'schen Druckflaschen. Es wurde eine Menge lufttrockener Stärke, die etwa 10 Grm. wasserfreier Stärke entsprach, mit 50 Ccm. der verdünnten Säure in die Flasche gebracht. Die verwendeten Temperaturen waren 100°, 108° (Kochsalzlösung) und 114° (Chlorammonium-Bad). Die Verzuckerung geht um so rascher und vollständiger vor sich, je concentrirter die Säure, je länger die Einwirkung und je höher die Temperatur ist. Anfänglich geht die Umwandlung der Zeit proportional (bis zu 40—50 % der Stärke), später viel langsamer. In dem Stadium, in welchem die Verzuckerung der Zeit proportional verläuft, ist sie cet. par. bei 108° circa dreimal so gross, als bei 100°. In der späteren Zeit der Einwirkung geht die Verzuckerung immer langsamer, so dass eine vollständige Verzuckerung überhaupt in den Versuchen nicht erreicht wurde (bis 94 % Maximum). Die Ursache dieser Verzögerung wird am wahrscheinlichsten in der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der aus der Stärke entstandenen Dextrine gegen verdünnte Säuren gesucht. War die Verzuckerung bis gegen 40 % der angewandten Stärke vorgeschritten, so war keine Jodreaction mehr in dem Gemische zu erhalten (es waren dann nur noch Achroodextrine da). Bei 114° schon findet bei längerer Einwirkung eine theilweise Zersetzung des gebildeten Zuckers statt, das Gemische färbt sich tief braun.

Der Verf. gibt ausführliche Angaben über die von ihm benutzte Methode der Zuckerbestimmung, die er in besonderen Versuchen ausgebildet hat. Vor Allem fand A., übereinstimmend mit verschiedenen

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 22, 56.

Beobachtern, dass die Concentration der Fehling'schen Lösung und die relativen Mengen der in der Flüssigkeit befindlichen Traubenzucker- und Kupferoxydmengen auf die Quantität des von der gleichen Zuckermenge umgesetzten Kupferoxydes von Einfluss ist. Das Reductionsvermögen des Zuckers wird um so grösser, je grösser der Ueberschuss an Kupferoxyd in der Lösung ist, in der die Reaction ausgeführt wird. Es erscheint darnach die gewichtsanalytische Bestimmung des Zuckers (durch Sammeln des ausgeschiedenen Kupferoxyduls, und Wägen des durch Reduction dargestellten metallischen Kupfers) unmöglich. Nun hat schon Märcker [Chem. Centralblatt, 1878, pag. 584] festgestellt, dass die durch den relativen Kupferüberschuss bedingte Aenderung des Reductionsvermögens eine ganz gesetzmässige ist und hat aus ad hoc angestellten Versuchen eine empirische Gleichung aufgestellt, durch welche (bei immer erhaltenem Kupferüberschuss) die Abhängigkeit der Menge des oxydirten Zuckers von der Menge des gefundenen Kupferoxyduls (resp. Kupfers) ausgedrückt ist. A. hat diese Versuche sehr erweitert und die Methode zu einer allgemein brauchbaren ausgebildet. Er nimmt immer die gleiche Menge Fehling'scher Lösung (60 Ccm. mit 60 Ccm. Wasser verdünnt) und lässt zur kochenden Flüssigkeit die nicht über 1% haltende Traubenzuckerlösung zufliessen. Das ausgeschiedene Kupferoxydul wird in einem Asbeströhrchen gesammelt, im Wasserstoffstrom reducirt und als Cu gewogen. A. hat die bestimmten Kupfermengen zugehörigen Zuckerwerthe ausgerechnet und in einer Tabelle (pag. 63, 64 und 65 l. c.) zusammengestellt. Wegen der Einzelheiten der Bestimmungsmethode verweisen wir auf das Original.

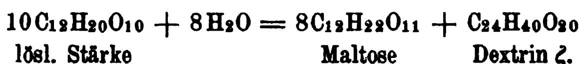
Weiter stellt A. fest, dass der Invertzucker sehr lange (mindestens ½ St.) mit der Fehling'schen Lösung gekocht werden muss, damit volle Reduction eintritt, die dann der reducirenden Kraft der äquivalenten Menge Dextrose wirklich gleich gefunden wird; die Laevulose wird langsamer angegriffen. Ebenso findet A., dass auch die Lactose bei längerem Kochen immer mehr Kupferoxyd reducirt und dass man zuletzt Mengen von Cu bekommt, die der Reductionskraft von Dextrose sehr nahe stehen. — Vom Dextrin konnte A. schwache reducirende Einwirkung auf Kupferoxyd constatiren.

[Die Methode ist natürlich nur anwendbar, wo Stoffe, die das Kupferoxydul in Lösung halten, in dem Flüssigkeitsgemisch nicht vorkommen. Wo dies, wie sehr oft im Harn der Fall ist, muss man zu

anderen Verfahrungsarten greifen. Vergl. oben die Arbeit von Soxhlet: Refer.] Kunkel.

44. Horace T. Brown und John Heron: Die hydrolytischen Wirkungen des Pankreas und des Dünndarmes [1]).

I. Pankreas. Die Versuche wurden grösstentheils mit einem wässerigen Drüsenauszug, theils auch mit dem fein vertheilten Gewebe selbst angestellt. Im ersteren Falle unterschied sich der Gang des Experimentes nicht wesentlich von dem, welchen die Verff. bei der Untersuchung der Einwirkung der Malzdiastase auf Stärke beobachteten [dieser Band pag. 68]. Wenn ein klarer Auszug (aus 1 Th. Pankreas vom Schwein und 5 Th. Wasser) mit Kleister bei 40° digerirt wird, so tritt rasch vollständige Dünnflüssigkeit ein und nach 10—15 Minuten ist durch Jod keine lösliche Stärke oder Erythrodextrin mehr nachzuweisen. Die Verwandlung in den ersten Stufen ist daher nicht verschieden von der, welche Stärke bei 60° durch auf nicht mehr als 60° erhitztes Malzextract erleidet. Sobald das spec. Drehungsvermögen den Werth $[\alpha]_{j\ 3,86}$ 162,5° erreicht hatte, wurde das Kupferoxydreducirungsvermögen $\varkappa$ = 49—50 gefunden. Bei Anwendung von circa 3 CC. Pankreasinfus auf 1 Grm. Stärke beträgt die Zeit bis zu diesem Zersetzungspunkt 40—50 Minuten. Die Flüssigkeit enthält dann auf 80,8 Maltose 19,2 Dextrin (Acchroodextrin ζ), und die Zusammensetzung entspricht der Gleichung:



$$\underset{\text{lösl. Stärke}}{10C_{12}H_{20}O_{10}} + 8H_2O = \underset{\text{Maltose}}{8C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Dextrin }\zeta.}{C_{24}H_{40}O_{20}}$$

Bei fortgesetzter Digestion mit Pankreassaft erleiden $[\alpha]_j$ und $\varkappa$ eine weitere, jedoch träger zu Stande kommende Veränderung. Zum Beispiel 90 CC. Flüssigkeit mit 3,5 Grm. Stärkeproducten wurden 12 St. lang bei 45° mit weiteren 10 CC. Pankreasextract digerirt, worauf $[\alpha]_j$ 3,86, 128,7 und $\varkappa$ 3,86, 66,8°, was sehr nahe mit der Zusammensetzung:

Maltose	55,5
Dextrose	32,7
Dextrin	11,8

[1]) Liebig's Annalen **204**, 228—251.

übereinstimmt. Dies liefert den Beweis, dass längere Pankreaseinwirkung andere Resultate herbeiführt als Malzextract; beim letzteren hört der Effect mit der vorher gegebenen Gleichung auf, beim Pankreas hingegen findet auch eine merkliche Ueberführung der entstandenen Maltose in Dextrose statt. Eine weitere Bestätigung dafür geben noch Versuche, bei denen Lösungen von reiner Maltose mit Pankreasinfus digerirt wurden; die optische Thätigkeit einer solchen Lösung (5,813 Maltose auf 100 CC. und 20 CC. Pankreasinfus) sank nach 16 St. von 150 auf 135,1 und der Werth von $\varkappa$ war in dieser Zeit von 61 auf 67,3 gestiegen, woraus sich eine Bildung von 16,2 % Dextrose berechnet.

Es vermag daher das Pankreasferment, wie schon Musculus und Mering angegeben, eine langsame Ueberführung der Maltose in Dextrose zu bewirken, eine Eigenschaft, die von der Malzdiastase nicht getheilt wird.

Ein Rohrzucker invertirendes Ferment fanden die Verff. im Pankreasinfus nicht; erst wenn bei Ausdehnung der Digestion Gase der Bacterien auftraten, liess sich Invertirung erkennen. Die gegentheiligen Angaben von Béchamp („Les Microzymas") sind darnach zu corrigiren.

II. Dünndarm. Hierzu diente der Dünndarm vom Schwein, und zwar der wässerige Auszug desselben; es wurde weder auf Rohrzucker noch auf Stärke eine nennenswerthe Einwirkung beobachtet. Da aber das Schwein vorher 36 St. gehungert hatte, so wurde ein Thier, ungefähr 2 St. nachdem es mit Gerste gefüttert worden war, getödtet, aber auch diesmal erwies sich das Darminfus auf Stärke sehr schwach einwirkend.

Hingegen zeigte sich, dass weit stärkere hydrolytische Wirkungen erzielt werden können, wenn man statt des Auszugs das Gewebe selbst in Anwendung bringt. Zu den folgenden Versuchen wurden die einzelnen Dünndarmtheile im Luftstrom bei 35° getrocknet und in feinen Streifen angewandt.

Die erste Versuchsreihe bezog sich auf die invertirende Wirkung. Die Zuckerlösung enthielt 3,02 %; zu 100 CC. davon kamen 5 Grm. trockener Darm. Digestion bei 40°. Zuckerbestimmungen auf optischem Wege.

Theile des Darmes.	Verwandelter Rohrzucker in Procenten.			
	Nach 1½ St. bei 40°.	Nach 3½ St. bei 40°.	Nach 16 St. i. d. Kälte.	Nach weiteren 5 St. bei 45°.
1. Zwölffingerdarm mit den Brunner'schen Drüsen . .	Keine Einwirk.	Keine Einwirk.	Keine Einwirk.	13
2. Zwölffingerdarm unterhalb den Brunner'schen Drüsen . .	»	»	10,9	13
3. Jejunum, von Peyer'schen Drüsen befreit	—	14,0	19,5	25,1
4. Ileum	—	14,0	19,5	25,1
5. Peyer'sche Drüsen . . .	9,2	18,4	24,6	26,7

Auch die Wirkung auf die Stärke ist bei dem Gewebe grösser als beim wässerigen Auszug. Zu vergleichenden Versuchen wurden 30 Grm. Stärke mit 1000 Wasser verkleistert, und der auf 60° abgekühlte Kleister mit 1 CC. Malzextract versetzt. Es trat sofort Dünnflüssigkeit ein und nun wurde durch Aufkochen der Malzwirkung Einhalt gethan. Von dieser Flüssigkeit, deren Drehung und Reducirvermögen bestimmt wurde, wurden je 100 CC. mit 5 Grm. des getrockneten Schweins-Darms versetzt, und die Proben bei 40° digerirt. Nach 15 Minuten wurden alle mit Jod tiefblau, nach 45 Minuten violett. Nach 3½ St. und weiterem Stehen in der Kälte durch 16 St. wurden die Flüssigkeiten analysirt. Die Verff. erhielten:

Theile des Dünndarmes.	3½ St. bei 40°.	16 St. in der Kälte.	
	$[\alpha]_j$ 3,86.	$[\alpha]_j$ 3,86.	$\varkappa$ 3,86.
1. Zwölffingerdarm mit Brunner'schen Drüsen	179,8°	149,3°	41,7
2. Unterer Theil vom Zwölffingerdarm .	163,4°	140,7°	47,8
3. Peyer'sche Drüsengruppen	148,3°	122,3°	63,8
4. Jejunum	159,7°	133,0°	53,0
5. Ileum	157,2°	134,9°	50,6

Berechnet man daraus die Zusammensetzung, so ergibt sich, dass nur bei 3 Maltose gegenwärtig war:

	1.	2.	3.	4.	5.
Dextrose	41,7	47,8	53,1	53,0	50,6
Lösl. Stärke und Dextrin . .	58,3	52,2	30,3	47,0	49,4
Maltose	—	—	16,6	—	—

Bezüglich der Bildung der 3 Producte ergab sich ferner, dass die Dextrose nicht direct, sondern dass sie durch die Stufe der Maltose hindurch entsteht, dass man es demnach hier mit einem Fermente zu thun hat, das die Fähigkeit besitzt, bei 40° auf Maltose eine hydrolysirende Wirkung auszuüben; die Fähigkeit wechselt nach den Theilen des Darmes, ist aber weit energischer als diejenige entsprechender Darmtheile auf Stärkekleister, lösliche Stärke oder Rohrzucker. Als nämlich 100 CC. 3%ige Maltoselösung mit 5 Grm. trockenen Darms, der die Peyer'schen Drüsen enthielt, 16 St. bei 40° digerirt worden waren, zeigte sich, dass eine vollständige Umwandlung der Maltose in Dextrose sich vollzogen hatte.

Folgende speciellere Versuche über die Einwirkung auf Rohrzucker einerseits und Maltose anderseits haben die Verff. noch angestellt. Dabei wurden wieder 5 Grm. trockener Darm mit 100 CC. 3 %iger Zuckerlösung digerirt.

1. Wirkung der Peyer'schen Drüsengruppen auf Rohrzucker und Maltose.

	Hydrolysirtes Kohlenhydrat in Procenten nach			
	1½ St. bei 40°.	3½ St. bei 40°.	16 St. in d. Kälte.	weiteren 5 St. bei 45°.
Rohrzucker .	9,3	18,4	24,6	26,7
Maltose . .	15,4	33,9	52,2	74,3

2. Einwirkung des Jejunum ohne Peyer'sche Drüsen auf beide Zucker.

	Hydrolysirtes Kohlenhydrat in Procenten nach			
	1½ St. bei 40°.	3½ St. bei 40°.	16 St. in d. Kälte.	weiteren 5 St. bei 45°.
Rohrzucker .	10,9	13,6	21,7	24,4
Maltose . .	4,2	26,6	26,6	57,9

Daraus ergibt sich, dass die Wirksamkeit des Dünndarmes auf Saccharose, verglichen mit der für Maltose in Dextrose, langsam und unvollständig ist. Auch erscheint die Invertirung auf Rohrzucker begrenzt, indem sie so gut wie aufhört, sobald 25% des Rohrzuckers umgewandelt sind, während die Ueberführung von Maltose in Dextrose einem continuirlichen Processe gleichkommt, wie er auch durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure erzeugt wird.

Die Verff. fügen hinzu, dass Cl. Bernard der Existenz des Rohrzucker invertirenden Fermentes im Darm eine gewisse Wichtigkeit zugeschrieben hat, dass aber offenbar dem Darmferment, welches die Fähigkeit hat, Maltose in Dextrose zu verwandeln, ein bedeutenderer physiologischer Werth zukommen müsse, da die Menge Rohrzucker, die ein Thier geniesst, sehr klein ist, gegenüber der Menge der direct aus Stärke herrührenden Producte. Früher ist mitgetheilt, dass Pankreasinfus aus Stärke in kurzer Zeit 80 % Maltose erzeugt, die nun weiterhin sehr langsam in Dextrose verwandelt wird. Das Dünndarmagens hingegen verwandelt Maltose sehr rasch in Dextrose, während es auf Stärke direct weniger einwirkt. So sehen wir, dass bei der Umwandlung der colloidalen Stärke die hydrolytischen Wirkungen des Pankreas und Dünndarmes in ihrer Thätigkeit sich gegenseitig ergänzen.

Es wird schliesslich noch der Effect betrachtet, den die einzelnen Darmdrüsen für sich haben. Die Brunner'schen Drüsen sind nur im Zwölffingerdarm; weicht man etwas davon in Wasser ein, so wird die Flüssigkeit äusserst klebrig. Sie wirkt sehr wenig auf Rohrzucker, etwas mehr auf Maltose. Die Lieberkühn'schen Drüsen sind ziemlich gleichförmig im Darm verbreitet und können an keiner hydrolytischen Wirkung einen bedeutenden Antheil haben, da die Wirksamkeit gleicher Darmstücke sehr ungleich ist. Die letztere scheint vielmehr, wenn nicht ganz abhängig von der relativen Häufigkeit der Peyer'schen Drüsen. In dem Maasse als die solitären Peyer'schen Drüsen im Darm zunehmen, wird die Wirkung des Darmes ausgeprägter, bis schliesslich die Partien des Jejunum und Ileum, welche Peyer'sche Drüsengruppen enthalten, die stärksten Wirkungen aufweisen. Ihre Arbeitsverrichtung besteht z. Th. jedenfalls darin, Maltose in Dextrose zu verwandeln. Maly.

45. R. W. Atkinson: **Ueber die Wirkung des neuen diastatischen Fermentes Eurotin auf Stärke**[1]. Die zur Bereitung des Sake (alcoholisches Getränk der Japaner) dienende Masse Koji wird nach Korschelt folgendermaassen bereitet: Reis wird eingeweicht, bis zum Gelatiniren der Stärke gekocht, dann mit den Sporen des Pilzes Eurotium oryzea bestreut und 3 Tage bei 25° gehalten. Sie enthält ein lösliches Ferment, Eurotin, welches (am besten zwischen 45 und 50°) Stärkekleister in Glucose und Dextrin (nach Korschelt in Maltose und Dextrin) spaltet. Herter.

---

[1]) Vorl. Mitth. Chem. news **41**, 169. Chem. Centralbl., pag. 298.

46. E. Külz und Dr. A. Bornträger: Ueber die elementare Zusammensetzung des Glycogens[1]).

Nach einer genauen Zusammenstellung aller bis jetzt über das Glycogen vorhandenen Elementar-Analysen und der daraus abgeleiteten empirischen Formeln geben die Verff. die Zahlen an, die sie bei zahlreichen Elementar-Analysen verschiedener Glycogensorten für C- und H-Gehalt erhalten haben. Die Präparate waren nach Brücke dargestellt und durch wiederholte Fällung mit Alcohol und Waschen mit Aether gereinigt. Benutzt wurden Präparate aus den Lebern von Kaninchen, Hund, Pferd, Frosch, Mensch (Kind); dann aus Muskeln von Fröschen, aus Austern und Fliegenmaden. Es zeigen sich nur geringe Abweichungen in der Zusammensetzung der verschiedenen Glycogene, namentlich nicht zwischen Leber- und Muskelglycogen. Dann sind noch 6 Verbrennungen angeführt, die mit einem Präparat angestellt waren, das mit besonderer Sorgfalt aus Hundeleber dargestellt war; Fällung mit Alcohol und Waschen mit Aether wurde mit besonderer Vorsicht öfter wiederholt; Trocknung geschah bei 100° C. Die Mittelzahlen von 6 Verbrennungen ergeben 43,61 % C und 6,45 % H; darnach wird die Formel: $6(C_6H_{10}O_5) + H_2O$ aufgestellt, die 43,64 C und 6,26 H verlangt; dieselbe stimmt mit der von Nägeli für das Amylodextrin aufgestellten Formel überein, die auch für die Stärke nach den vorhandenen Analysen am besten passt. Ebenso entspricht die von Sachsse aus Stärke erhaltene Zuckermenge am besten dieser Formel. Die Analysen des bei 110° C. getrockneten Glycogens ergaben keine Abweichungen, die zur Aufstellung einer besonderen Formel veranlassten.

Kunkel.

47. E. Külz: 1) Ueber das Drehungsvermögen des Glycogens[2]). 2) Ueber eine neue Methode das Glycogen quantitativ zu bestimmen[3]).

1) Nach einer Zusammenstellung aller früheren Angaben über das Drehungsvermögen des Glycogens stellte K. seine eigenen zahlreichen Versuche zusammen, die er mit Glycogensorten des verschiedensten Ur-

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie **24**, 19.
[2]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie **24**, 85.
[3]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie **24**, 90.

sprungs angestellt hat, die selbstverständlich alle auf's Sorgfältigste gereinigt und bei 100° C. getrocknet waren. In 200 Mm. langer Röhre kann man mit dem Hoppe-Seyler'schen Apparat (Schmidt und Hänsch) höchstens 0,6%ige Lösungen untersuchen. Die Werthe für $(\alpha)_D$ schwanken zwischen 203,5 und 225,6°. Das Mittel aus 14 Beobachtungen ist 211°. Dies stimmt gut zusammen mit der von Böhm und Hofmann ermittelten Zahl (226,7°) [Thierchem.-Ber. 7, 67]. K. hat darnach noch den Einfluss der Concentration auf das Rotationsvermögen untersucht. Die Stärken der angewandten Lösungen schwankten zwischen 1,2 und 0,15%. K. schliesst aus seinen Versuchen, dass innerhalb dieser Grenzen die Concentration entweder gar keinen Einfluss auf das specifische Drehungsvermögen ausübt oder nur einen minimalen in dem Sinne, dass mit Zunahme der Concentration das Rotationsvermögen abnimmt.

2. Nach kritischer Besprechung der verschiedenen bisher benutzten Glycogenbestimmungsmethoden schlägt K. die Bestimmung des Glycogens mittelst des jetzt bekannten specifischen Drehungsvermögens vor. Er gibt eine Reihe von vergleichenden Versuchen an, aus denen hervorgeht, dass die Bestimmung vermittelst des Polarisationsapparates einerseits und der Brücke'schen Methode andererseits gute Uebereinstimmung gibt. Die Lösung darf nur 0,6procentig sein. Durch besondere Versuche überzeugte sich K., dass das specifische Drehungsvermögen durch Zusatz von Salzsäure, Jodquecksilber-Kalium, Natron- und Kalilauge in der Kälte nicht geändert wird. — Die spec. Drehung des Glycogens setzt K. gleich 211°.

[Sollte nicht doch vielleicht ein etwas höherer Werth, welcher der Böhm'schen Zahl, 227°, näher liegt, der richtige sein? Darauf scheint der Umstand hinzudeuten, dass in 8 von den 9 mitgetheilten Versuchen die nach Brücke's Methode ermittelte Zahl für die Glycogenmenge grösser ist. — Ref.] Kunkel.

48. E. Külz und Dr. A. Bornträger: Ueber die Einwirkung von Mineralsäuren auf Glycogen [1]).

20 Grm. Glycogen mit 400 Ccm. Wasser und 60 Ccm. verd. Schwefelsäure (1 : 5) wurden 7 Min. lang am Rückflusskühler im Wasserbade gekocht. Der darnach dargestellte Zucker erwies sich als Traubenzucker:

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 28.

(Krystallform, vollständige Löslichkeit in absolutem Alcohol, Reduction mit Barfoed's Reagens, Birotation der frisch bereiteten Lösung, Uebereinstimmung der durch Rotation und nach Fehling gefundenen Menge, Elementaranalyse, Darstellung der Chlornatriumverbindung und Constatirung auch deren anfänglicher Birotation, sowie des Reductionsvermögens für die entsprechende Menge Fehling'scher Lösung). Die Umwandlung des Glycogens in Zucker wurde nach Fresenius und Will (Behandeln mit verd. Schwefelsäure in zugeschmolzenem Rohr) und Sachsse (Kochen von 2,5—3,0 Grm. Stärke mit 200 Ccm. Wasser und 20 Ccm. Salzsäure von $\delta = 1,25$ durch 3 St. am Rückflusskühler) vorgenommen. Die darnach gefundenen Zuckermengen entsprechen annähernd den theoretisch verlangten.

Immerhin aber ergeben sich bei demselben Präparat und derselben Methodik schwankende Resultate und gibt desshalb einstweilen K. der Brücke'schen Methode noch den Vorrang vor der indirecten Bestimmungsweise durch die Verzuckerung. Kunkel.

49. J. Seegen und F. Kratschmer: Die Natur des Leberzuckers[1]).

Der von S. gemachten Behauptung [Thierchem.-Ber. 9, 47], die in der todtenstarren Leber vorhandene Zuckerart sei Traubenzucker, widersprach eine vorher von Musculus und v. Mering gemachte Angabe [Thierchem.-Ber. 8, 52], dass sie Maltose in der Leber gefunden hätten. S. und Kr. wiederholen darum diese Versuche.

Das concentrirte wässerige Leberextract wurde mit 95 %igem Alcohol ausgezogen und der klare, alcoholige Auszug 4 Mal durch Zusatz von je 300 Ccm. Aether fractionirt gefällt; endlich das ganze letzte Filtrat zur Trockne gebracht. Die 4 Fällungen und der Trockenrückstand wurden quantitativ auf Zucker geprüft durch Fehling's Lösung, durch Gährungsprobe und durch Ermittelung der spec. Drehung. Reductionsvermögen und Gährungsprobe stimmen für Traubenzucker überein; die spec. Drehung aber (auf den durch Gährung ermittelten Zucker berechnet) ergibt sich nur zu $+ 30^0$ (bis $+ 34^0$) (Traubenzucker $+ 56^0$). S. und Kr. schliessen desshalb, dass ein linksdrehender Körper vorhanden sei neben Traubenzucker, schliessen aber die Gegenwart der stark rechtsdrehenden Maltose aus.

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 22, 206.

S. und Kr. stellten darnach, von der Ansicht ausgehend, dass der linksdrehende Körper nur in das Decoct eingehe, kalte Leberauszüge her, die sie fractionirt mit Aether fällten. In einem Versuche stimmten spec. Drehung, Gährung und Reduction gut für Traubenzucker überein. In zwei anderen Versuchen aber ergab die Gährung höhere Werthe als die Reduction und nach der aus der Gährungsprobe ermittelten Zuckermenge berechnet sich eine sehr hohe spec. Drehung (170—180°). — S. und Kr. schieben diesen Befund nicht auf Maltose, sondern auf Dextrin, womit übereinstimmt, dass in den späteren Fällungen ein geringeres Drehungsvermögen ermittelt ist. Dextrin vergährt bei Gegenwart von Zucker zum Theil mit; S. und Kr. theilen dafür eigene Versuche mit, die zeigen, dass das Dextrin nie vollständig vergährt und dass ein Körper von sehr grossem spec. Drehungsvermögen zurückbleibt, der Kupferoxyd energisch reducirt. Es wurde darauf die Trennung der Dextrine durch Dialyse versucht. Traubenzucker und Maltose gehen sehr rasch durch Membranen in's Dialysat, Dextrine aber sehr langsam. Es wurden darum die Extracte von Kalbslebern dialysirt: die Dialysate ergaben bei Gährung, Reduction und Ermittelung der spec. Drehung Werthe, die genau für Traubenzucker zusammenstimmten. — Der Leberzucker ist also ausschliesslich Traubenzucker. Kunkel.

50. J. Seegen und F. Kratschmer: Ueber Zuckerbildung in der Leber[1]).

Die Verff. stellen sich zuerst die Aufgabe zu eruiren, durch welches spec. Agens die Umwandlung des Glycogens in Zucker innerhalb der Leber geschehe. Zunächst konnte man an die Einwirkung von Säuren denken. Es wurde die fortschreitende postmortale Säurebildung und die gleichzeitig auftretende Zuckermenge verfolgt. Die Säurebildung ging immer weiter, während die Zuckermenge vom 3. Tage an öfter schon wieder abnahm. Es ist wahrscheinlich, dass die Säure aus Zucker entsteht, viel weniger wahrscheinlich, dass die Zuckerbildung auf der sauren Reaction beruht. Aus der Leber, die 4 Tage mit Wasser gestanden, konnte viel Milchsäure dargestellt werden; auch Essigsäure, Ameisensäure und Buttersäure waren wahrscheinlich vorhanden. Mit Milchsäure und diesen fetten Säuren gelang indess die Zersetzung des Glycogens nur sehr schlecht. —

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie **22**, 214.

Da ein stricter Beweis für die Entstehung des Zuckers aus Glycogen nicht erbracht ist, sehen die Verff. zu, wie sich quantitativ beim Liegen von Leberstücken der Gehalt an Zucker und Glycogen verschiebt. Der Zucker wurde durch Titriren mit Fehling'scher Lösung, das Glycogen in der Weise bestimmt, dass ein aliquoter Theil des Leberextractes mit verd. Salzsäure durch 24 St. im zugeschmolzenen Glasrohre der Siedetemperatur ausgesetzt und der Gesammtzucker dann nach Fehling titrirt wurde. Auf je 10 Ccm. Leberdecoct wurden 2 Ccm. 2%iger Salzsäure zugesetzt. Verff. geben auf Grund vieler Versuche an, dass unter diesen Umständen die Umwandlung des Glycogens eine vollständige ist. Die nothwendige Vorfrage, ob das Glycogen in der Leber gleichmässig vertheilt sei, wurde durch Einen besonderen Versuch bejahend entschieden. Die Versuche zeigen folgende Ergebnisse:

1) Schon das erste unmittelbar nach dem Tode entnommene Leberstück enthält Zucker (0,5%). Die Art der Ernährung (auch Hunger) scheint für die Quantität gleichgültig.

2) Die länger gelegenen Leberstücke enthalten mehr Zucker; die grösste Zuckerzunahme erfolgt in der ersten Stunde post mortem; nach 24 St. ist die Zunahme eine sehr langsame.

3) Der gesammte Zuckergehalt der Leber, der sich aus präformirtem Zucker und dem erst aus dem Glycogen durch Kochen mit Säure gebildeten Zucker zusammensetzt, nimmt in den ersten 24 St. zu, so dass also der Leberzucker zum Theile wenigstens aus einer anderen Quelle stammen muss als aus Glycogen. Der „Gesammtzuckergehalt“ könnte höchstens zu allen Zeiten procentisch gleich sein, da mit dem Schwinden des Glycogens eine äquivalente Menge Zucker auftritt; er steigt aber in den ersten 24 St. an; später nimmt der Gesammtzucker ab.

4) Die frische Leber reagirt neutral, nach 10 Minuten ist Säuerung vorhanden; der Säuregehalt ändert sich sprungweise, hängt also nicht allein mit der Zuckerzunahme zusammen.

Da schon gleich nach dem Tode an den ersten Versuchsthieren (Hunden) Zucker in der Leber gefunden wurde, wurden Kaninchenlebern möglichst frisch untersucht: es zeigte sich darin 0,56 bis 0,6% Zucker. Die rascheste Zuckerzunahme beim Liegen der Lebern fällt in die ersten 24 St. Die Gesammtzuckermenge (aus Zucker und Glycogen berechnet) erleidet in der Kaninchenleber eine continuirliche, rasche Abnahme. Auch der Säuregehalt nimmt in der Kaninchenleber stetig zu; bei 3 von 4

Thieren war schon das Decoct der ganz frischen Leber sauer. — Auch bei Katzen nimmt der Gesammtzucker durch Liegen stark zu: die stärkste Zunahme ist nach 1 St. Auch bei der Kalbsleber ist dasselbe allgemeine Factum zu constatiren; das Maximum der Zunahme an Gesammtzucker fällt auf einen späteren Zeitpunkt als bei der Katze und beim Hunde und weiter ist bei der Kalbsleber noch der Umstand durch die Zuckerbestimmungen zu constatiren gewesen, dass nicht blos Leberzucker durch das Liegen erzeugt wird, sondern dass auch noch der Körper zunimmt, der durch Behandeln mit Säuren in Zucker übergeführt wird. — Das Leberglycogen im Allgemeinen erfährt erst lange Zeit post mortem, meist erst 48 St. nach dem Tode, eine wesentliche Abnahme; nur bei Kaninchen beginnt sofort mit dem Tode eine energische Umsetzung.

Die Verff. haben endlich auch noch nach Brücke's Methode das Glycogen bestimmt und dabei wesentlich geringere Resultate gefunden, als bei der indirecten Bestimmung als Zucker. Also ist, schliessen die Verff., neben dem nach Brücke darstellbaren Glycogen noch eine Substanz vorhanden, die durch Kochen mit Säuren Zucker liefert. — Um den Einwand, dass durch das Zerkochen mit Säure reducirende Stoffe aus bisher nicht bekannten Muttersubstanzen gebildet werden, zu entkräften, haben die Verff. die verschiedensten Organe wie die Leber behandelt und entweder keine oder nur Spuren von Reduction beobachtet.

Kunkel.

51. R. Böhm: Ueber das Verhalten des Glycogens und der Milchsäure im Muskelfleisch mit besonderer Berücksichtigung der Todtenstarre [1]).

B. weist nach, dass bei der bisher geübten Methode der quantitativen Bestimmung des Glycogens im Muskel sich davon bis zu 25 % der Gesammtmenge der Wägung entzieht, weil es aus dem zähen Gerinnsel nicht leicht auszuziehen ist. Er extrahirt darum zuerst nach der alten Methode dreimal mit siedendem Wasser und kocht nachher durch 12 St. in einem eisernen, innen verzinnten Papin'schen Digestor aus. Das Decoct wird nach dem Auspressen des Fleischrückstandes (der selbst dann noch bis zu 5 % Glycogen zurückhalten kann) mit den ersten Extracten vereinigt. Die eingeengten Auszüge werden weiter nach Brücke

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 23, 44.

behandelt. Doch muss der Niederschlag, den die Jodkalium-Quecksilberjodidlösung erzeugt, nach der Filtration, noch feucht vom Filter abgelöst, mit (dasselbe Reagens enthaltendem) Wasser in einer Porzellanschale zu einem dünnen Brei innig zerrieben werden, der auf das alte Filter gebracht wird und nach dem Abtropfen in gleicher Weise noch 1—2 Mal zu behandeln ist. (Der Niederschlag hält nämlich viel Glycogen zurück.) Das durch Alcohol gefällte Glycogen ist auf seinen Aschengehalt (Phosphate) zu untersuchen, der bei 2—3 Grm. Glycogen 2—3 %, bei 0,5 Grm. aber 15—20, ja 50 % ausmacht.

Verf. verwendete zu seinen Arbeiten Katzen; die Resultate sind folgende:

1) Rumpfmuskeln enthalten procentisch cet. par. mehr Glycogen als die Extremitätenmuskeln.

2) Der Glycogengehalt der Muskeln ist sehr variabel und schwankt zwischen 0 bis 1 % der feuchten Muskelsubstanz.

3) Die Ernährung ist von allergrösstem Einflusse. 2—3 St. nach einer Fleischfütterung wurden die höchsten Werthe gefunden (0,7 bis 1 %). Bei nüchternen Thieren war nie mehr als 0,5 % vorhanden (0,1 bis 0,4 %). Ruhe und gute Fütterung gibt hohen Glycogengehalt; durch Hunger sinkt der procentische Gehalt rasch (nach 3 Tagen 0,036 %).

4) Bei einem Thiere (4,15 Kilo schwere Katze) wurde in der Verdauung das Leber- und das gesammte Muskelglycogen (annähernd) bestimmt: in der Leber wurden 16 Grm., in den Muskeln 15 Grm. gefunden (in beiden Organen also ungefähr gleiche Mengen).

5) Es wurden besondere Versuche angestellt zur Entscheidung der Frage, wie rasch und unter welchen Umständen sich der Glycogengehalt der Muskeln nach dem Tode ändert, nachdem Takacs [Thierchem.-Ber. 8, 276] schon 30 Minuten nach dem Tode und O. Nasse [Thierchem.-Ber. 7, 63] nach dem Eintritt der Starre kein Glycogen mehr im Muskel gefunden hatten. In einer ersten Versuchsreihe B's. zeigte sich, dass in dem Zeitraume von 2 Min. 15 Sek. nach dem Tode sich noch keine Abnahme des Glycogens nachweisen liess;

6) Die Todtenstarre allein hat keine Abnahme des Glycogens zur Folge, wenn die Fäulniss vermieden wird; durch eingetretene Fäulniss dagegen nimmt der Glycogengehalt rasch ab, ohne indessen vollständig zu verschwinden.

7) Da die Starre kein Glycogen consumirt, so folgt, dass das Glycogen nicht das Material für die Milchsäurebildung sein kann.

8) Zum weiteren Beweise dieses Satzes wurden auch Bestimmungen der Milchsäure ausgeführt. Die Versuche ergeben:

A. Frische Muskeln.		B. Nach Eintritt der Starre.		Bemerkungen.
Glycogen in %.	Milchsäure in %.	Glycogen in %.	Milchsäure in %.	
0,71	0,22	0,71	0,57	B. nach 18 St.
0,28	0,16	0,28	0,44	» » 6 »
0,036	0,35	0,041	0,56	» » 24 »

Der dritte Versuch sagt aus, dass der starre Muskel mehr als 10 Mal soviel Milchsäure als der frische Glycogen enthält. Es kann also aus dem Glycogen die Milchsäure des starren Muskels nicht entstehen.

Die Milchsäure bestimmt Verf. nach einer modificirten Lehmann'schen Methode. Die eingedickten Muskeldecocte werden mit Barytwasser vorsichtig neutralisirt, (um stets vorhandene geringe Mengen freier Milchsäure zu binden), hierauf mit dem dreifachen Vol. Alcohol (von 96⁰) unter Erwärmen gefällt. Der zähe, schmierige Niederschlag wird in etwas kochendem Wasser gelöst und abermals mit dem dreifachen Vol. Alcohol ausgefällt und der Niederschlag abgepresst. Die gesammelten alcoholischen Filtrate werden bis zum Rückbleiben eines dünnen Syrups abdestillirt, der durch mehrmaliges Ausschütteln mit Aether entfettete Rückstand (A) nach starkem Ansäuern mit verd. Schwefelsäure mit dem mindestens zehnfachen Vol. Aether ausgeschüttelt. Nach jedesmaligem 6stündigem Ausschütteln wird der Aetherauszug möglichst vollständig abgegossen, der Aether verjagt, der Rückstand in einer Porzellanschale zur Beseitigung mitgenommener Schwefelsäure mit CO_3Ba ausgefällt, filtrirt und der Filterrückstand mit kochendem Wasser gut ausgewaschen. So lange das mit dem Waschwasser vereinigte Filtrat mit schwefelsaurem Zink einen deutlichen Niederschlag gibt, enthält es milchsauren Baryt, und die Ausschüttelung des obigen Rückstandes (A) ist fortzusetzen. Die den milchsauren Baryt enthaltenden Filtrate und Waschwässer werden in einem Becherglas unter gelindem Kochen mit tropfenweise zugesetzter Zinksulfatlösung so lange versetzt,

als ein Tropfen von der nach dem Absetzen des Baryumsulfates klaren Flüssigkeit mit Zinksulfat noch eine deutliche Trübung gibt. Nach beendeter Fällung filtrirt man heiss, wäscht gut mit heissem Wasser aus und dampft das Filtrat in einer gewogenen Glasschale auf dem Wasserbade bis zur beginnenden Krystallisation ein. Man muss sich schliesslich durch Bestimmung des Krystallwassergehaltes (Erhitzen auf 115° C.) überzeugen, dass man reines fleischmilchsaueres Zink erhalten und gewogen hat. Hofmann. Kunkel.

52. R. Böhm und F. A. Hofmann: Ueber die postmortale Zuckerbildung in der Leber[1]).

Gegen die Behauptung von Seegen und Kratschmer (vergl. das Referat 50), dass der Leberzucker nicht ausschliesslich aus Glycogen entstehe, sondern dass er auch aus anderem Material gebildet werde, bringen B. und H. eine Reihe von Einwänden, die die angewandte Methode betreffen und neue, direct entgegengesetzte Versuchsresultate.

Seegen und Kratschmer haben direct in dem Decocte, welches das durch 24 St. in zugeschmolzener Röhre mit Salzsäure zerkochte Leberstück lieferte, nach Auffüllen zu 100 Ccm. und Filtration den Zucker titrirt; einmal ist es unberechenbar, nach welchen Gesetzen die Reduction in einem solchen Decocte erfolgt; zum andern war es B. und H. unmöglich, die Titrirung in dem braun gefärbten Decocte bis zu einer sicheren Endreaction auszuführen.

Ein früherer Versuch von B. und H. [Thierchem.-Ber. 8, 58 ff.], der in der gleichen Absicht angestellt war, hatte das mit den bisherigen Ansichten übereinstimmende Resultat ergeben, dass die Gesammtzuckermenge (nach 3 St.) constant sei. (Ein kleines Plus von 1,8 p. c. wird auf Versuchsfehler geschoben.) Es werden deshalb neue Versuche ausgeführt, bei denen der Zucker nach Fehling titrirt, das Glycogen nach Brücke bestimmt wurde. Das Resultat ist, dass der Gesammtzuckergehalt (Glycogen auf Zucker berechnet) nicht zu- sondern abnimmt. Die Abnahme ist in 24 St. eine geringe (0,6 und 0,08%). Das Glycogen nimmt in den ersten 24 St. erheblich ab, der Zucker entsprechend zu. Die Entstehung des Zuckers ist vollständig aus dem gleichzeitigen Glycogenschwund zu erklären.

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 23, 205.

B. und H. fanden auch den von Seegen und Kratschmer entdeckten links drehenden Körper im Leberdecocte und halten denselben, da er die Biuretreaction gab, für einen peptonähnlichen Körper. Ferner bestätigen B. und H. das Resultat von Seegen und Kratschmer, dass in der Leber Dextrin auftreten könne, das von dem Glycogen herzuleiten ist.

Kunkel.

53. E. Külz: Ueber die Natur des Zuckers in der todtenstarren Leber [1]).

Nach einer Kritik aller über die Natur des in der todtenstarren Leber gefundenen Zuckers vorhandenen Angaben, wonach der Beweis, dass Traubenzucker vorhanden sei, nicht unzweifelhaft erschien, hat K. die Eigenschaften des Zuckers in todtenstarren Hundelebern genau studirt und denselben als Traubenzucker erkannt (Titrirung und Polarisation stimmten, die frisch bereitete Lösung zeigte Birotation, die Traubenzucker-Kochsalz-Verbindung wurde in grösserer Menge dargestellt).

Kunkel.

54. E. Külz: Zum Verhalten des Glycogens in der Leber und den Muskeln nach dem Tode [2]).

Zu der schon bekannten Thatsache, dass auch noch lange nach dem Tode Glycogen in namhaften Mengen in der Leber angetroffen wird, bringt K. neue Versuche. Aus Lebern vom Schwein, Kaninchen, Ochsen, Hund und von Kindern wurden noch bis zu 11 Tagen post mortem Glycogen dargestellt.

Die Angabe von Takász, die von Demant [Thierchem.-Ber.- 9, 50] reproducirt, und dahin verallgemeinert wird, dass schon 30 Minuten nach dem Tödten des Thieres kein Glycogen mehr in den Muskeln anzutreffen ist, wird von K. auf Grund neuer Versuche zurückgewiesen. Nach mehreren, selbst nach 24 St., war immer noch Glycogen in den Muskeln aufzufinden, allerdings immer weniger als in den frisch untersuchten Controllmuskeln. Auch Nasse hat schon früher, wie K. angibt, mehrere Stunden post mortem Glycogen in den Muskeln gefunden.

Kunkel.

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 52.

[2]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 57.

55. A. Schiele: Das Glycogen in normalen und pathologischen Epithelien [1]).

Schiele hat auf Veranlassung von Langhans das Vorkommen von Glycogen in epithelialen Gebilden mit Hülfe der Jodreaction untersucht. Er gibt in der Einleitung eine Zusammenstellung der Angaben, die das Vorkommen von Glycogen an selteneren Beobachtungsstellen betreffen und die auf den microchemischen Nachweis des Glycogens Bezug haben (Nachweis mit Jodlösung). Betreffs der Art, wie das Glycogen in den Zellen enthalten ist, glaubt Sch. (übereinstimmend mit Neumann) auf eine stark zähflüssige Beschaffenheit schliessen zu dürfen. Die tropfenförmig oder in anderer Gestalt (immer amorph) angeordnete Substanz hat grosse Aehnlichkeit mit Fett, unterscheidet sich aber davon durch geringeres Lichtbrechungsvermögen, weniger dunkelrandige Contouren, matteren Glanz und zähflüssigere Consistenz; bringt man die Glycogenpartikelchen zum Austritt aus den Zellen, so dass sie in der umgebenden Flüssigkeit schwimmen oder rollen, so bemerkt man keine Formveränderungen.

In normalen Schleimhäuten trifft man das Glycogen überall da, wo ein stark geschichtetes Pflasterepithelium existirt: an der Lippe, Mundhöhle, Zunge, Rachenhöhle, Vagina, Portio vaginalis uteri und bei Neugeborenen im Canalis cervicalis uteri; mässig oder schwach geschichtete Epithelien zeigen keine Spur von Reaction (so Cornea, Harnwerkzeuge). Uebergangsepithel oder Cylinderepithel schliesst Glycogen aus.

Durch die Jodreaction sieht man an der Schleimhaut der Vagina, dass die als Glycogen bezeichnete Substanz die unteren, gegen die Submucosa hin gerichteten Theile der Zelle einnimmt; seltener ist es auf die seitlichen Theile beschränkt. Die Grösse der Tropfen variirt sehr, vom feinsten Staub bis zu grossen, die ganze Zelle erfüllenden Massen. Oft sind diese auch um den Kern angeordnet, denselben ganz oder nur sichelförmig umschliessend; in diesem Falle ist die concave Seite der Sichel der Oberfläche des Epitheliums zugekehrt. Der Zellkern gibt niemals mit Jod eine Reaction. Von den einzelnen Schichten eines Epitheliums sind die mittleren die glycogenreichsten; nach unten ist die Abnahme des Glycogens die Regel, so dass in den tiefsten Zelllagen kein Glycogen mehr zu bemerken ist; nach oben hin ist ebenso Glycogen-

[1]) Dissertation, Bern 1880.

abnahme zu constatiren, aber nicht ausnahmslos; oft sind die obersten Zellen sehr reich. — Bei jüngeren Individuen ist der Glycogenreichthum sehr gross, am grössten wurde er bei Neugeborenen gefunden. — In den oben nicht erwähnten Schleimhäuten, sowie in der Epidermis konnte kein Glycogen nachgewiesen werden.

Auch in krebsigen Geschwülsten wurde in der gleichen Weise das Glycogen topographisch bestimmt. — Hervorzuheben ist, dass die äussere Wurzelscheide der Haare die Jodreaction gab. — In den Geschwülsten zeigte sich eine starke Glycogenreaction da, wo grosse und breite Epithelialzapfen vorhanden waren; auch die concentrisch geschichteten Zellen (Cancroidperlen) enthielten Glycogen. In den mittleren Zellschichten eines Cancroidzapfens ist die Färbung mit Jod am stärksten; wo die Zellen verhornt sind, fehlt jede Anzeige. Die über den Krebsmassen liegende Schleimhaut ist immer sehr reich an Glycogen. — Bezüglich der verschiedenen Formen von krebsigen Wucherungen kommt Sch. zu dem Schlusse, dass da immer Glycogen angetroffen werde, wo grosse Epithelialzapfen, die sogen. infiltrirte Epithelialkrebsform vorliege. Wenig oder gar kein Glycogen ist in den flachen Epithelialkrebsen, besonders wenn sie von der Cutis ausgehen. Auch wo das Cancroid schon der regressiven Metamorphose anheimgefallen ist, erscheint das Glycogen nur in geringer Menge.

Ganz allgemein gilt, dass bei schlechtem Ernährungszustande das Glycogen schwindet, jedoch nicht in allen Schleimhäuten gleichmässig.

Schliesslich gibt der Verf. einige Reactionen der von ihm als Glycogen angesprochenen Substanz an; sie löste sich langsam in Wasser, nach langer Zeit auch in Glycerin, rasch in Speichel, nicht in Aether, mit Anilin gab sie keine Amyloidreaction. Kunkel.

56. E. Külz: Kommt Glycogen in der ersten Anlage des Hühnchen vor? [1]

Von Bernard rührt die Angabe her, dass sich Glycogen in der Cicatricula des Hühnereies bereits vor der Befruchtung findet und dass es nach der Befruchtung bei der Bebrütung von der Cicatricula aus in Zellen organisirt sich im mittleren Keimblatt ausbreitet. Bernard gründet seine Behauptung höchst wahrscheinlich auf microchemische Reaction, die nach Bock und Hofmann durchaus unzuverlässig ist,

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 61.

was auch K. und seine Schüler bestätigen. K. hat desshalb die Reindarstellung des Glycogens aus der ersten Anlage des Hühnerembryos versucht. In 5000 Cicatriculae frischer Eier konnte K. keine Spur von Glycogen nachweisen: Aus 116 Stück (ca. 60 St. bebrüteter) Embryonen gelang es ihm, eine kleine Menge (nicht 1 Centigr.) eines weissen Pulvers zu isoliren, das sich bei qualitativer Probe als Glycogen erwies.

Kunkel.

57. E. Külz: Bildet der Muskel selbstständig Glycogen?[1])

Für Glycogenbildung im Muskel spricht: Das verschiedene Verhalten von Muskel- und Leberglycogen gegen Jod; das Vorkommen von Glycogen bei Hühnerembryonen vor der Leberanlage; das Vorkommen von Glycogen in Myxomyceten. Dieses letzte Vorkommen ist von K. durch Reindarstellung des Glycogens und genaue Vergleichung aller Eigenschaften constatirt und damit Kühne's vergessene Angabe (Lehrb. d. physiol. Chemie) über den gleichen Gegenstand bestätigt.

Zur Entscheidung der in der Ueberschrift bezeichneten Frage hat K. Frösche entlebert, ihnen subcutan Zucker injicirt und darnach die Muskeln auf Zucker untersucht. Es wurden die Versuche in der Weise ausgeführt, dass 1) die normalen Frösche während der 7tägigen Versuchszeit hungerten, 2) die eine Hälfte der entleberten Frösche ebenfalls in der Zeit hungerte, 3) die andere Hälfte der entleberten Frösche täglich je 0,5 Grm. Glycose injicirt bekam. Das Resultat der Untersuchung war, dass die nach 3) behandelten Frösche am meisten Glycogen in den Muskeln hatten. Es bildet also, schliesst K., der Muskel selbstständig Glycogen.

Kunkel.

58. E. Külz: Beiträge zur Lehre von der Glycogenbildung in der Leber[1]).

Bei Diabetikern der leichten Form erscheint schon ½ bis 1 St. nach Aufnahme von Weissbrod Zucker im Harn; in 4 bis 6 St. ist die Zuckerausscheidung vollendet, in der zweiten Stunde ist sie am grössten. (Ebenso verläuft die Vermehrung der Zuckerauscheidung beim Diabetiker der sogen. schweren Form.) Da man annimmt, dass bei Diabetes aus den Kohlenhydraten in der Leber zunächst Glycogen und aus dessen

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 64.

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 1. Ein Theil der Versuche ist in der Dissertation des Dr. P. Kleinschmitt beschrieben.

Rückbildung in Zucker dann erst die Glycosurie entsteht, so müsste nach diesen Beobachtungen an Diabetikern, wenn man von denselben auf die Schnelligkeit der Glycogenbildung bei Gesunden einen Schluss ziehen darf, die Glycogenbildung beim normalen Individuum ausserordentlich rasch vor sich gehen.

Die spärlichen in der Literatur hierüber vorhandenen Angaben lauten im Allgemeinen dahin, dass sehr bald nach Nahrungsaufnahme der Glycogengehalt der Leber ein maximaler sei und dass dieses Maximum früher fällt als das Maximum der Gallenbildung, die ja auch mit der Nahrungsaufnahme zunimmt. Um die Zeit, innerhalb deren nach Kohlenhydratzufuhr die vorher glycogenfreie Leber glycogenhaltig wird, zu bestimmen, unternahm K. an Kaninchen eine Reihe methodischer Versuche, indem er möglichst gleich starke Thiere auswählte, dieselben durch 6 tägiges Hungern glycogenfrei machte und nach dieser Vorbereitungszeit mittels Schlundsonde Lösungen verschiedener Zuckerarten in den Magen brachte. Die Thiere wurden zu bestimmter Zeit nach der Injection getödtet, das Glycogen in der Leber nach Brücke bestimmt. In kürzerer Zeit als 4 St. nach der Injection konnten keine deutlichen Glycogenmengen nachgewiesen werden. Einige Stunden nach der Injection erholten sich die Thiere; nach 24 St. nahmen sie wieder ab.

Die Resultate der Versuche sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt (die aus sämmtlichen Originaltabellen von K. zusammengezogen ist).

Versuchs-Dauer in Stunden.	A. Glycogen in Leber.	B. Glycogen in Leber.	C. Glycogen in Leber.	D. Glycogen in Leber.	E. Glycogen in Leber.
4	0,3676	0,2146	Spur.	0,0612	0,225 und 0,18
6	0,6177	—	—	—	—
8	1,0618	0,8432	1,1824	0,6055	0,67 und 0,41
10	1,3790	—	—	—	—
12	1,0408	1,1767	1,9653	0,5752	0,295 und 0,335
16	3,8466	2,4272	1,9085	1,0136	0,240 und 0,150
20	3,4609	1,7209	1,7035	0,8799	—
24	2,0045	1,2620	1,5443	0,4728	—
28	1,1596	—	—	—	—
32	0,8165	—	—	—	—
36	0,5783	—	—	—	—

Die Zahlen des ersten Stabes gaben die Stunden an, die zwischen Injection und Tödtung des Thieres verstrichen sind. Die in den Stäben A bis E eingesetzten Zahlen geben die Glycogenmengen in Grammen an, die bei verschiedener Fütterung in den Lebern gefunden wurden. Es wurde die betr. Lösung durch die Schlundsonde in den Magen gebracht und zwar:

bei A 25 Ccm. syrup. simpl. mit 25 Ccm. Wasser verdünnt (21 Grm.);
» B 21 Grm. chemisch reiner Traubenzucker;
» C 21 Grm. Stärke mit Wasser angerührt;
» D 100 Ccm. Milch.

Jedem Einzelversuch ging eine 6tägige Hungerzeit voraus. — Die Glycogenmenge, die auf die Zufuhr des Kohlenhydrates (und der Milch) hin in der Leber sich anhäuft, ist in den ersten 4 St. post injectionem sehr gering; erst nach 4 St. ist das Glycogen deutlich nachweisbar. Die Menge steigt dann an, nach 16 St. etwa fällt das Maximum; nach 24 St. ist schon wieder beträchtliche Abnahme zu constatiren.

Im Magen und Darm war 24 St. nach der Injection kein Zucker mehr nachweisbar; es fällt also die Abnahme des Leberglycogens mit der vollendeten Zuckerresorption zusammen. Um dies noch besonders zu prüfen, wurde zur Ergänzung der Versuchsreihe A noch eine Versuchsreihe angestellt, deren Ergebnisse in dem Stabe E zusammengestellt sind. Den Thieren, die besonders ausgewählt und möglichst gleich stark waren (je zwei Thiere immer nach denselben Bedingungen behandelt), wurde nur 5 Grm. Rohrzucker gegeben. Es zeigte sich, dass entsprechend der früheren Beendigung der Resorption auch das Maximum der Glycogenansammlung schon in die 8. St. nach der Injection fällt.

Luchsinger hatte post mortem zuckerhaltiges Blut durch die Leber geleitet, um die directe Bildung des Glycogens aus Zucker zu erweisen. Die Versuche führten nicht zu einem ganz sicheren Resultat. Neben anderen Bedenken macht K. darauf aufmerksam, dass in Bernhard's Versuchen die Durchleitung nur 1—2 St. gedauert hat, während bei seinen (K.'s) Versuchen erst nach 4 St. (intra vitam) eine deutliche Glycogenansammlung in der Leber zu constatiren war. K. stellt darum Versuche in der Weise an, dass er bei Kaninchen nach 6½ Hungertagen in die vena jugularis Rohrzuckerlösung durch ¾ (resp. 1) St. einleitet. 2 Mal (unter 3 Versuchen) wurden bei dieser Applicationsweise nach 4 St. namhafte Glycogenmengen (0,7 und 1,0 Grm.) in der Leber gefunden,

Nach 2 St. und noch kürzerer Zeit waren die Mengen ausnahmslos gering (einige Cgrm.). Es kommt also auch bei dieser Einführungsweise in eine Vene zu Glycogenansammlung in der Leber. Der Harn dieser Thiere wurde stets stark zuckerhaltig gefunden. Kunkel.

59. E. Külz: Ueber eine Versuchsform Bernard's, welche die Entstehung des Glycogens aus Eiweiss beweisen soll[1]).

K. hat eine Angabe Bernard's, die die Glycogenbildung aus Eiweiss beweisen soll, nochmals geprüft. Bernard hatte nämlich angegeben, dass Fliegenmaden, die auf Eiweiss gezüchtet sind, ungeheure Mengen Glycogen enthalten und daraus den obigen Schluss gezogen. K. hat den gleichen Versuch wiederholt angestellt. Die frisch abgelegten Eier (von Muscida vomitoria) erwiesen sich vollkommen glycogenfrei. Aus den Maden konnte nun K. zwar kleine Mengen von Glycogen (das zu seiner Reindarstellung ein sehr zeitraubendes Verfahren erforderte) gewinnen. Aber zur Entscheidung der vorliegenden Frage hält K. diese Versuchsform für ungeeignet; Fleisch sowohl wie Hühner-Eiweiss enthalten schon Kohlenhydrate in hinreichender Menge, um davon das gefundene Glycogen abzuleiten. Kunkel.

60. E. Külz: Ueber den Glycogengehalt der Leber winterschlafender Murmelthiere und seine Bedeutung für die Abstammung des Glycogens[2]).

Nachdem zuerst Schiff auf den Leberzucker schlafender Murmelthiere aufmerksam gemacht hatte, wurde von verschiedener Seite (Valentin, Aeby, Voit) ein relativ hoher Glycogengehalt in Leber und Muskeln von winterschlafenden Murmelthieren gefunden (Voit: Leber 2,22 %, Muskeln 0,37 %). Voit schliesst aus diesen Versuchen, dass das hier gefundene Glycogen von Eiweiss oder von Fett herzuleiten ist; er nimmt diesen Befund als Stütze der auch von ihm vertretenen Ersparnisstheorie (Ansammlung von dem aus Eiweiss entstandenen Glycogen in der Leber findet dann statt, wenn dessen Zersetzung durch eingeführte Kohlenhydrate verhindert wird). K. hat den Glycogengehalt der Leber winterschlafender Murmelthiere, die in der Zeit vom

---

1) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 70.

2) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 74.

19. December bis 19. März getödtet wurden, ebenfalls untersucht: auf je 1000 Grm. Körpergewicht gerechnet fanden sich in den vier Lebern Glycogenmengen von 0,345, 0,312, 0,322 und 0,346 Grm. [Also nach einem beiläufigen Ueberschlag für die Leber etwa 1,5 %. Ref.] Die schweren Thiere hatten mehr, die leichteren absolut weniger Glycogen. K. gesteht wohl zu, dass bestimmte Thatsachen die Entstehung des Glycogens aus Eiweiss ausserordentlich wahrscheinlich machen, hält aber das bei Winterschläfern gefundene Glycogen für Restglycogen, nicht für neu entstanden. [Wenn das Ergebniss der K.'schen Versuche, dass nach 3 Monate längerem Schlafen der gleiche procentische Glycogengehalt wie bei kürzerem Schlaf gefunden wird, nicht ein Zufälliges ist und sich allgemeiner bestätigen sollte, so scheint uns diese Thatsache eher die Auffassung von Voit als die von K. zu unterstützen. Ref.]

Kunkel.

61. E. Külz (und Dr. Gernandt): Bewirkt Injection von kohlensaurem Natron in die Pfortader Schwund des Leberglycogens? [1])

In den Untersuchungen über den Diabetes mellitus macht Pavy die Angabe, dass Injection von kohlensaurem Natron in das Pfortadersystem das Leberglycogen in wenigen Minuten zum Verschwinden bringe, ohne dass dafür Zucker sich nachweisen lasse. Diese Angabe erscheint ausserordentlich auffällig einmal beim Zusammenhalte mit den schweren Eingriffen, durch die man sonst nur das Leberglycogen zum Schwunde bringt (lange Carenz), zum anderm bei dem Mangel von chemischen Beziehungen zwischen Glycogen und kohlensaurem Natron. K. hat die Angabe Pavy's genau in den angestellten Versuchen eingehalten. Er spritzte 40 % Lösung von kohlensaurem Natron in Mesenterialvenen: bei Kaninchen 12—25 Ccm., bei Hunden 40 Ccm. Die Kaninchen starben innerhalb 5—20 Minuten. Die (beiden) Hunde wurden nach 8 resp. 30 Minuten getödtet, es wurden durchschnittlich grosse Glycogenmengen in der Leber gefunden, bei einem mittelgrossen Hunde 120 Grm.! Pavy's Angabe ist also unrichtig. Darauf wurden noch grössere Mengen kohlensauren Natrons Kaninchen per os gegeben, auch darnach war reichlich Glycogen in der Leber. Dann wurden Kaninchen durch 6 Tage auf Carenz gesetzt und darnach Zucker zusammen mit 25 Ccm. der Sodalösung in den Magen

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 48.

gebracht. Es wurden Glycogenmengen gefunden, wie man sie unter sonst gleichen Versuchsbedingungen ohne den Sodazusatz nicht höher erhält. Es wird also auch die Bildung des Leberglycogens durch gleichzeitige Darreichung von kohlensaurem Natron nicht wesentlich alterirt.

Endlich wurden grössere Mengen von einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron in die Vena jugularis von Kaninchen durch 1 bis 1½ St. eingeleitet und wenige Minuten darnach die Thiere getödtet. Es fanden sich mittlere Glycogenmengen (0,6 bis 1,1 Grm.) in den Lebern. Kunkel.

62. E. Külz: Ueber den Einfluss angestrengter Körperbewegung auf den Glycogengehalt der Leber [1]).

In der Einleitung gibt der Verf. eine Zusammenstellung der in der Literatur über das Muskelglycogen vorhandenen Angaben. Im Wesentlichen stimmen dieselben darin überein, dass Ruhe der Muskeln mit Anhäufung, Arbeit der Muskeln mit Schwund des Glycogens einhergeht. K. stellte Versuche zur Eruirung des Satzes an, ob der Glycogengehalt der Leber durch starke Muskelaction beeinflusst werde. Bei einem wohlgenährten Hunde, der 2 St. 15 M. lang im Tretrade gelaufen war und unmittelbar darnach getödtet wurde, enthielt die 332 Grm. schwere Leber nur 0,515 Grm. Glycogen. Eine zweite Versuchsreihe wurde mit fünf Hunden angestellt, die eingewöhnt waren, einen Wagen zu ziehen. Der Wagen war mit 209 Pfund belastet. Die Thiere wurden mit Brod, Fleisch und anderem Futter reichlich ernährt; am eigentlichen Versuchstage blieben sie ohne Nahrung und mussten eine anstrengende Fahrt von 5½ bis 7 St. durchmachen, worauf sie getödtet wurden. Die Thiere wogen zwischen 10 und 39 Kilo, die Lebern zwischen 240 und 835 Grm. In allen Lebern wurden nur Spuren von Glycogen gefunden, nur eine einzige (die leichteste) enthielt 0,8 Grm. Es zeigen diese Versuche, wie mächtig der Leberstoffwechsel durch Körperbewegung angeregt wird, ausserdem gewähren sie uns ein Mittel, bei Hunden die Leber in sehr kurzer Zeit glycogenfrei zu machen, während bei Ruhe zu dem Zwecke eine Carenzzeit von 3 Wochen nothwendig ist.

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 41.

Die microchemische Untersuchung der Lebern mit Jod-Jodkaliumlösung ergab ein Resultat, das mit den quantitativen Glycogenbestimmungen zusammenpasste. Kunkel.

63. E. Külz: Ueber den Einfluss der Abkühlung auf den Glycogengehalt der Leber[1]).

K. hatte gelegentlich beobachtet, dass im Winter in schlechtgeheizten Räumen Kaninchen die Carenz schlecht ertragen, resp. dass die Schwundzeit für das Glycogen eine kürzere ist. Dazu stimmen Beobachtungen anderer Physiologen über den Einfluss der Aussentemperatur auf Kohlensäureausscheidung u. s. w. — K. stellte methodische Versuche über diese Frage in der Weise an, dass er gut gefütterte Kaninchen, deren Leber nach aller Analogie stark glycogenhaltig war, künstlich durch kalte Bäder und Aufenthalt in kalter Luft stark abkühlte. In drei derartigen Versuchen war die Leber glycogenfrei, in drei wurden nur sehr geringe Mengen von Glycogen gefunden. Kunkel.

IV. Verschiedene Substanzen.

Uebersicht der Literatur.

*Ad. Wurz, Traité de chimie biologique. Prem. Part., pag. 411. Masson Paris, 1880.

Harnstoff, Cyanamid, Guanidin etc.

64. W. Heintz, zwei Verbindungen des Harnstoffs mit Goldchlorid.
Salkowski, zur Theorie der Harnstoffbildung. Cap. VI.
Feder und Voit, Harnstoffbildung aus pflanzensauren Ammoniaksalzen. Cap. XV.
65. E. Pflüger, über die Liebig'sche Harnstofftitrirung.
*E. Pflüger, kritische und experimentelle Beiträge zur Titration des Harnstoffs, eine Antwort an Dr. M. Gruber und Prof. C. Voit in München. Pflüger's Archiv 28, 127—150.
66. Fauconnier, Jay, Méhu etc., Harnstoffbestimmung mit unterchlorigsauren und unterbromigsauren Alkalien.

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 24, 46.

67. E. Drechsel, Bildung des Harnstoffs im thier. Organismus.

*Lud. Schreiner (Tübingen, Laborat. von Hüfner), zwei bemerkenswerthe Fälle von Metamerie bei organischen Verbindungen. Journ. f. prakt. Chem. **22**, 358. Verf. hat zwei verschiedene Methyläthylharnstoffe dargestellt; den einen aus Aethylamidoameisensäureäthyläther $\left\{ \begin{matrix} C_2H_5 \\ H \end{matrix} \right\} N . CO . OC_2H_5$ und Methylamin, und den zweiten aus Methylamidoameisensäureäthyläther mit Aethylamin. Der erste stellt lange, seidenglänzende, weisse Nadeln dar, in Alcohol leicht, in Aether nicht löslich von 105° Schmelzp. Der zweite hatte kein seidenglänzendes Aussehen, krystallisirte schwieriger und schmolz bei 75° C.

*E. Drechsel, Beiträge zur Kenntniss des Cyanamids. II. Abh. Journ. f. prakt. Chem. N. F. **21**, 77—97. Zu den Darstellungen von Cyanamid fügt Verf. folgende zwei neue hinzu: 1) Man schmilzt 3 Th. cyansaures Kali mit 2 Th. wasserfreiem Chlorcalcium, bis in der dicken Masse die CO_2-Entwickelung aufhört, laugt mit kaltem Wasser aus, versetzt das Filtrat mit ammoniak. Silberlösung und zerlegt das ausgefallene, ausgewaschene Cyanamidsilber mit Salzsäure. 2) Man erhitzt die Rückstände von der Bereitung des Schwefelharnstoffs in einer Schale, bis sie fest geworden (Melam), mischt mit dem gleichen Gewichte gebrannten Kalkes, glüht im Tiegel, laugt mit kaltem Wasser aus, leitet CO_2 in die Lösung, kocht auf und filtrirt. Im Filtrat ist das Cyanamid, das nach $n(CN_2H_2) + n(CaO) = nCN_2Ca + nH_2O$ entstehen könnte. Uebrigens wird dabei auch NH_3 frei.

Eine kleine Menge Alkalicyamid bildet sich auch, wenn man über glühendes Cyankalium in einer N-Atmosphäre Natriumdampf leitet: $KCN + N + Na = KNaCN_2$, ebenso wenn Cyankalium mit Natronhydrat im N-Strome geglüht wird. Umgekehrt gehen auch Cyanamidverbindungen in Cyanmetalle über, z. B. Dinatriumcyamid mit Lampenruss geglüht, gab eine Masse, die sehr viel Cyanmetall enthielt. — Schliesslich enthält die Arbeit noch Betrachtung über die Constitution des Cyanamids.

*G. Prätorius-Seidler, zur Kenntniss des Cyanamids. Journ. f. prakt. Chem. N. F. **21**, 129—150. Die Entschwefelung des Sulfoharnstoffs ist in alcohol. Lösung bei Weitem vorzuziehen zur Darstellung von Cyanamid, es werden dabei Ausbeuten von 86—88% erhalten. — Cyanamid mit salzsaurem Hydroxylamin in alcohol. Lösung erwärmt, gibt neben Salmiak salzsaures Oxyguanidin, die beide mittelst Platinchlorid getrennt werden können. Das salzs. Oxyguanidin-Platinchlorid kryst. in rubinrothen Prismen, ist in Wasser und Alcohol löslich. — Mit wasserfreier Ameisensäure erwärmt, entwickelt Cyanamid viel CO unter Bildung von Harnstoff ($CH_2O_2 + CNNH_2 = CO + CON_2H_4$) in glatter und heftiger Reaction; hier

wirkt Cyanamid wie ein Wasser entziehendes Mittel. — Cyanamid und Milchsäure, in alcoh. Lösung erhitzt, gaben ebenfalls Harnstoff. — Durch Phenol in alcoh. Lösung erhitzt, wird Cyanamid zu Dicyandiamid polymerisirt. — Salicylsäure in alcoh. Lösung wirkt wie Milchsäure und gibt Harnstoff neben Salicylsäureäthyläther. — Cyanamid und Thiacetsäure in alcoh. Lösung wirken schon in der Kälte unter so heftiger Reaction ein, dass gekühlt werden muss, unter Bildung von Schwefelharnstoff. — Schliesslich beschreibt Verf. eine Reihe von Verbindungen des Sulfoharnstoffs mit Metallsalzen.

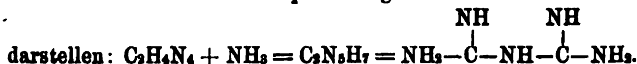
*Herm. Möller, die Cyamidverbindungen der Bernsteinsäure. Inaug.-Dissert., Leipzig. Auch Journ. f. prakt. Chem. 22, 193. [Die Bernsteinsäure gibt mit Cyanamid drei Verbindungen, die denen mit dem Ammoniak entsprechen, nämlich Succincyaminsäure $C_5H_8N_2O_3$, Succincyanimid $C_5H_4N_2O_2$ und Succincyamid $C_6H_8N_4O_2$.]

68. F. Lossen, Guanidin, ein Oxydationsproduct von Eiweiss.

F. Berger, z. Kenntniss guanidinartiger Verbindungen [Glycolylmonophenylguanidin]. Ber. d. d. chem. Ges. 18, 992.

*E. Bamberger, über Guanylsulfoharnstoff und einige Guanylguanidine. Ber. d. d. chem. Ges. 18, 1580—1584. [Als Guanyl wird die Gruppe $C \genfrac{}{}{0pt}{}{= NH}{\diagdown NH_2}$ bezeichnet.]

*Rob. Herth, Synthese des Biguanids. Monatshefte f. Chemie 1, Heft 1. — Verf. hat das von Rathke [Ber. d. chem. Ges. 12, 776] entdeckte Biguanid in grösserer Menge und durch glatte Reactionen darstellen gelehrt. Erhitzt man Dicyandiamid mit einer ammoniakalischen Lösung von Kupfersulfat im Rohr 12 St. auf 105—110° C., so erhält man beim Erkalten im Minimum 67% (vom Dicyandiamid) an rothen Krystallen von schwefelsaurem Biguanid-Kupfer $(C_2N_5H_6 - Cu - C_2N_5H_6).SO_4H_2$. Lässt man in gleicher Weise auf das Dicyandiamid eine ammoniakalische Lösung von Kupferhydroxyd einwirken, so scheiden sich aus der zunächst entstehenden tief violetten Flüssigkeit beim Abkühlen grosse flache, rothe Prismen von Biguanid-Kupfer $C_2N_5H_6cu$ in einer Ausbeute von circa 90% ab. Aus dem Biguanid-Kupfer können durch H_2S nur die betreffende Säure andere Salze und das Platindoppelsalz $C_2H_7N_5 . 2HCl . PtCl_4$ dargestellt werden. Der Bildungsvorgang des Biguanids selbst aus dem Dicyandiamid durch ammoniakalische Kupferlösung liesse sich durch das Schema



darstellen: $C_2H_4N_4 + NH_3 = C_2N_5H_7 = NH_2-\overset{NH}{\overset{|}{C}}-NH-\overset{NH}{\overset{|}{C}}-NH_2$.

*J. M. A. Kramp, über Sulfhydantoin. Ber. d. chem. Ges. 18, 788.

*Maly und R. Andreasch, Zersetzung von Nitrososulfhydantoin durch Barythydrat etc. Ber. d. chem. Ges. 18, 60.

*R. Andreasch, neue Synthese des Sulfhydantoins. Monatsheft f. Chemie 1, 442 (aus Cyanamid und Thioglycolsäure).

*R. Andreasch, ein Derivat des Sulfhydantoins, die Carbamidsulforessigsäure. Monatsheft f. Chemie 1, 446. [Entsteht durch Behandlung des Sulfhydantoins mit HCl und $KClO_3$ und ist $NH_2-CO-NH-CO-CH_2-SO_3H$.

*E. Salkowski, zur Kenntniss des Kreatinins. Zeitschr. f. phys. Chem. 4, 133. Reines Kreatinin wirkt auf empfindliches, rothes Lakmuspapier (entgegen vorhandenen Angaben) nur schwach. Alkalisch reagirendes Kreatinin hinterliess stets alkalisch reagirende Asche. — Bei der Weyl'schen Kreatininreaction geht die rothe Farbe bald in gelb über; säuert man nun mit Essigsäure an und erhitzt, so färbt sich die Flüssigkeit grünlich, dann mehr und mehr blau.

*Pet. Griess, kreatinartige Verbindungen aus der aromatischen Gruppe. III. Mittheilung, Ber. d. d. chem. Ges. 13, 977.

*H. G. Morley, über Propylneurin. Compt. rend. 91, 333.

Harnsäuregruppe.

*C. F. Maberg und H. R. Hill, Oxydationsproducte der Dimethylharnsäure. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 734.

69. E. Drechsel, Entstehung von Hypoxanthin aus Eiweisskörpern.

70. G. Salomon über dasselbe.

71. H. Capranica, neue Reactionen des Guanins.

Kühne, Guanin im Retinaepithel der Fische. Cap. XIII.

*G. Salomon, über Bildung von Xanthinkörpern in keimenden Pflanzen. Verhandl. d. physiol. Gesellsch. Berlin vom 29. Oct. 1880. Vorläuf. Mittheilung, mit in Aussicht gestellter ausführl. Veröffentlichung. — [Verf. suchte die Xanthinkörper, die er bei Zersetzung von Blutfibrin hatte auftreten sehen, auch in keimenden Pflanzen. In der That konnten in 100 Grm. trockener, die noch ungefärbten Cotyledonen tragenden Keimpflänzchen von Lupinus luteus gegen 0,2 Grm. Xanthinkörper aufgefunden werden. Diese Substanzen treten schon in der Periode auf, in der die Wurzeln eben hervorzubrechen beginnen. In ruhenden Lupinensamen wurde sehr wenig oder nichts gefunden. Zur Darstellung von Xanthinkörpern im Grösseren sind die aus den Brauereien zu beziehenden Malzkeime ein geeignetes Material. Harnsäure tritt mit den bei der Keimung entstehenden Xanthinkörpern niemals mit auf.]

Milchsäure, Glycerin, Alcohol.

*P. Melikoff, über Amidomilchsäure. Ber. d. chem. Ges. 13, 1265. — Entsteht aus α-Chlormilchsäureäther mit NH_3 (neben viel Glycerinsäure) wahrscheinlich unter vorhergehender Bildung von Glycidsäure

$$\begin{matrix} & CH_2 \\ & | \\ COOH- & CH \end{matrix} > O,$$ aus der sie auch direct mit NH_3 bei 120° sich bildet.

Die Amidomilchsäure bildet Prismen, löst sich schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser und gibt beim Erhitzen den Geruch nach verbranntem Horn. — [Notizen über Amidomilchsäuren siehe auch P. Melikoff, Ber. d. d. chem. Ges. 12, 2227; Erlenmeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 13, 457 und 13, 1077.] P. Melikoff, über die Bildung der α- und β-Chlormilchsäuren. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 2153.

Siedamgrotzky, Einwirk. andauernden Milchsäuregenusses auf die Knochen. Cap. X.

*Th. Morawski (Brünn) über Bleiglyceride und die quantitative Bestimmung des Glycerins. Journ. f. prakt. Chem. N. F. 22, 401—418.

*W. Louguinine, Bestimmung der Verbrennungswärme von Glycerin und Aethylenglycol. Compt. rend. 90, 367. [L. bestimmte die Verbrennungswärme des Glycerin zu 392455 Cal.; dieser Werth spricht für die Angabe Berthelot's (Ann. d. chim. et d. phys. [4] T. 6), dass die Vereinigung von Glycerin und Fettsäure unter Abgabe von Wasser mit Wärmeabsorption einhergeht.] Herter.

72. Dujardin-Beaumetz, die giftigen Wirkungen des Alcohols.

L. Riess, Wirkung des Alcohols auf den Stoffwechsel. Cap. XV.

Aromatische Körper.

*E. Salkowski, die reducirende Substanz des Benzoësäureharns. Zeitschr. f. phys. Chem. 4, 135. [Nach Einnahme von benzoësaurem Natron enthält der Harn beim Mensch, Hund oder Kaninchen eine reducirende Substanz, die aus angesäuertem Harn in alcoholhaltigen Aether und Essigäther übergeht. Sie reagirt sauer, löst sich im Wasser und gibt ein amorphes Ba-Salz mit 30,7% Ba. Die Säure ist ferner chlor- und stickstoffhaltig.]

73. M. Nencki und Giacosa, Oxydation des Benzols durch Ozon.

74. M. Nencki und Giacosa, Verhalten der aromatischen Kohlenwasserstoffe im Thierkörper.

75; 76. Baumann und Preusse; M. Nencki, zur Geschichte der Oxydation im Thierkörper.

77. A. Kossel, Verhalten von Phenoläthern im Thierkörper.

78. Andeer, über Resorcin.

79. L. Brieger, Wirkung der Dihydroxylbenzole.

80. Birnbaum und Lurie, Wirkung von Resorcin auf Harnstoff.

81; 82. E. Baumann, über aromatische Säuren des Thierkörpers (Hydroparacumarsäure; Paraoxyphenylessigsäure).

83; 84. E. und H. Salkowski, Fäulnissproducte des Eiweisses; 1) aromatische Säuren; 2) eine skatolbildende Substanz.

*J. Ossikowsky, zur Lehre über die chemische Constitution des Tyrosins und Skatols. Ber. d. chem. Ges. 13, 328—338. [Enthält Historisches über die Constitution und die versuchten Synthesen des Tyro-

sins, dann Betrachtungen über den theoretischen Zusammenhang von Indol, Skatol und den aromatischen Fäulnisssäuren.]

*J. Ossikowski, Zimmtaldehyd als Spaltungsproduct bei d. Fibrinverdauung. Cap. VIII.

*F. Tiemann, über aromatische Amidosäuren. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 381—385. [Darst. v. Phenylamidoessigsäure $C_6H_5 . CH . (NH_2)$. COOH, die in den Eigenschaften dem Tyrosin mehrfach ähnlich ist].

Kochs Bildung der Aetherschwefelsäuren im Körper. Cap. XV.

Indigogruppe, Indol, Skatol etc.

*W. Städel und Fr. Kleinschmidt, über Isoindol. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 836. Isoindol lässt sich am besten durch Behandlung von Bromacetophenon mit alcohol. Ammoniak bei gewöhnlicher Temp. darstellen. Ausbeute 50%. Schm. 194—195. Molekül C_8H_7N.

*Ad. Baeyer und O. R. Jackson, über die Synthese des Methylketols eines Isomeren des Skatols. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 187.

85. E. Baumann und F. Tiemann, indigweiss- und indoxylschwefelsaures Kalium.

86. A. Bayer, Beziehung der Zimmtsäure zur Indigogruppe. Synthese von Indigblau.

87. A. Bayer, Darstellung von Skatol aus Indigo.

88. M. Nencki, zur Kentniss der Skatolbildung.

89. L. Brieger, Beiträge zu Skatol.

90. L. Brieger, zur Kenntniss der Kynurensäure.

*H. Weidel, Studien über Verbindungen aus dem animalischen Theer, I. Picolin. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1989. — *H. Weidel und Ciamician, Studien über Verbindungen aus dem animalischen Theer. Daselbst 13, 65. — *H. Weidel und J. Herzig, Studien über Verbindungen aus dem animalischen Theer. Monatshefte f. Chemie 1, 1—47 [Thierchem.-Ber. 9, 76].

91. H. Weidel und Ciamician, Studien über Verbindungen aus dem animalischen Theer; IV. Verhalten des Knochenleims bei der trockenen Destillation.

*Oechsner de Coninck, über die Pyridinbasen. Compt. rend. 91, 296—297, Bull. soc. chim. 34, 210. Aus Wurtz's Laboratorium. [Verf. vergleicht die durch Destillation von Cinchonin (1 Th.) mit kaustischem Kali (3 Th.) erhaltenen Pyridinbasen mit den aus Knochenöl erhaltenen; folgende Tabelle gibt die Hauptresultate:

		Aus Knochenöl.	Aus Cinchonin.
Lutidin C_7H_9N	Siedepunkt . . .	155,5°	165°
	Spec. Gewicht . .	0,946	0,9593
Collidin $C_8H_{11}N$	Siedepunkt . . .	180°	195°
	Spec. Gewicht . .	0,944	0,9656
Parvolin . . .	Siedepunkt . . .	188°	gegen 220°.

Herter.

Diverses.

*M. J. Rossbach, die feinsten Giftproben [auf Alkaloide]. Berl. klin. Wochenschr. 1880, No. 36.

*P. Héger, Fixirung von Alkaloiden in gewissen Organen. Compt. rend. 90, 1226—1227. [H. unterhielt in isolirten Organen einen künstlichen Kreislauf mittelst defibrinirten Blutes, dem bestimmte Mengen von Alkaloiden (Nicotin, Morphin, Atropin, Chinin) zugesetzt waren und fand, dass die Leber einen erheblichen Theil derselben zurückhält, die Muskeln weniger, die Lungen fast nichts. Dieses Verhalten wurde auch am lebenden Thiere constatirt. Nach einiger Zeit werden jene Substanzen von der Leber wieder abgegeben, die einen vorzugsweise durch die Lymphe (Nicotin), die anderen mehr durch die Galle (Strychnin). Herter.

*Boutmy und Brouardel, über die Existenz und die Entwickelung der Leichenalkaloide (Ptomaïne). Rev. scientif. 10, ann. [2] pag. 390. Verff. fanden ein festes, stark giftiges Ptomaïn in dem Cadaver eines CO-vergifteten Individuum — das Gift hatte sich hier innerhalb 8 Tagen entwickelt — ein anderes in einem mit As_2O_3 vergifteten. Ein veratrinähnliches Ptomaïn war in einem Cadaver enthalten, der 18 Monate in Seine-Wasser gelegen hatte. Eine faule Gans enthielt ein coniinartiges Gift. Die meisten Ptomaïne sind flüchtig, über die Häfte derselben besitzen giftige Eigenschaften; ihre Entwickelung, die oft sehr schnell ist, wird am besten durch Kälte verhindert. Herter.

92. A. Danilewski, neues Spaltungsproduct der Eiweisskörper.
93. C. v. Rechenberg, Verbrennungswärme organischer Verbindungen.
94. Br. Radziszewski, Phosphorescenz der organischen und organisirten Körper.
95. O. Löw, Nucleïn und Lecithin in der Hefe.
96. A. Kossel, Nucleïn der Hefe.
97. G. Ledderhose, über Glycosamin.

L. Lewin, Wirkung und Verhalten des Tannins. Cap. VII.

*Ed. Tauber, zwei neue Anästhetica. Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1880, No. 42. [Monochloräthydilenchlorid und Monochloräthylenchlorid.]

*E. Harnack und H. Meyer, Untersuchungen über die Alcaloide der Jaborandiblätter. Liebig's Annal. 204, 67—83. Dieselben, über die Wirkungen der Jaborandialkaloide etc. Archiv f. exper. Path. und Pharmac. 12, 366.

*A. Pöhl, über Pilocarpin. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 2401.

Anorganische Substanzen.

*Em. Schöne, über die Beweise, welche man für die Anwesenheit des Ozons in der atmosph. Luft angeführt hat. Ber. d. d. chem. Ges. 13,

1503—1518. [Da diese Beweise auch für Wasserstoffsuperoxyd gelten, ist das Ozonvorkommen in der Luft noch unerwiesen.]

*Alb. R. Leeds, Bildung von Wasserstoffsuperoxyd und Ozon bei Einwirkung von feuchtem Phosphor auf Luft. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 1066.

*Alb. R. Leeds, über Ammoniumnitrit und die bei der Ozonisation der Luft durch feuchten Phosphor erhaltenen Nebenproducte. Liebig's Ann. 200, 286—301.

Feder und Voit, Einfluss eingenommener pflanzensaurer Ammoniak-Salze. Cap. XV.

Ammoniakausscheidung durch den Harn. Cap. VII; 178; 179.

*H. Steffens, Vorkommen von Jod im Curaçao-Guano. Briefl. Notiz. Zeitschr. f. analyt. Chem. 19, 50.

Louis Habel und Fernholz, quant. Chlorbestimmung im Harn. Siehe Cap. VII.

*C. Binz, narkotische Wirkung von Jod, Brom und Chlor. Arch. f. exp. Path. und Pharm. 13, 139—156.

*C. Binz, Toxicologisches über Jodpräparate [Jodoform etc.]. Arch. f. exp. Path. und Pharm. 13, 113—124.

*C. Binz, Jodsäure als Antipyreticum. Daselbst 13, 125—132.

*C. Binz, einige neue Wirkungen des Natriumnitrites. Das. 13, 133.

N. Lunin, Bedeutung der anorganischen Salze. Cap. XV.

Erwin Voit, Bedeutung des Kalkes für den thier. Organismus. Cap. XV.

Schetelig, Herstammung und Ausscheidung von Kalk. Cap. VII.

*A. Groupe und B. Tollens, Verhalten von Phosphaten zu citronensaurem Ammon. [Zwei- und dreibasisch phosphorsaures Calcium lösen sich darin.] Ber. d. d. chem. Ges. 13, 1267.

*H. Meyer und Fr. Williams, über acute Eisenwirkung. Arch. f. exper. Path. und Pharm. 13, 70. [Enthält Blutgasanalysen von mit Eisen, Arsen, Platin und Emetin vergifteten Thieren.]

Hamburger, Ausscheidung des Eisens aus dem Körper. Cap. IX.

*A. Chapuis, Einfluss der Fette auf die Absorption des Arseniks. Paris, J. B. Baillière et fils. Journ. de thérap. 7, 429. Die Frage, ob die gleichzeitige Einfuhr von Fett die Gefahr der Arsenvergiftung steigert (bejaht von Fourcroy, Renault, Orfila, verneint von Devergie, Blondlot), beantwortet Verf. dahin, das Fett verzögere die Resorption der arsenigen Säure (bis auf 7—8 St. nach der Aufnahme), steigere aber schliesslich die Menge des resorbirten Giftes. Die Ausscheidung im Urin folgt sehr schnell auf die Resorption, eine Localisation findet nach Ch. unter diesen Umständen nicht statt. Erfolgt der Tod nach Einführung von arseniger Säure mit Butter, so soll sich nach Verf. das Leichenblut — entgegen dem Verhalten bei gewöhnlicher Arsenikvergiftung — beim Schütteln mit Luft nicht röthen, was Ch. durch

die Annahme einer Bildung von Arsenwasserstoff glaubt erklären zu dürfen. Herter.

98. Johnson und Chittenden, Vertheilung des Arseniks im menschlichen Körper.

*Isaac Soloweitschyk (Petersburg) Wirkungen der Antimonverbindungen auf den thier. Organismus. Arch. f. exper. Path. und Pharm. 12, 438.

*T. P. White, Wirkungen des Zinns auf den thierischen Organismus. Arch. f. exper. Path. und Pharm. 13, 53. [Versuche mit essigsaurem Zinntriäthyl.]

Gab. Pouchet, Bleiausscheidung unterm Einflusse von Jodkalium. Cap. VII.

99. P. Fürbringer, Resorption und Wirkung von Quecksilber (graue Salbe).

100. E. Ludwig, Nachweis des Quecksilbers in thierischen Substanzen.

J. v. Mering, Wirkung des Quecksilbers auf den thierischen Organismus. Arch. f. exper. Path. und Pharm. 13, 86. [Versuche mit Glycocoll-Quecksilberoxyd und dgl.]

*Giovanni Bizio, die Verbreitung des Kupfers im thierischen Organismus. Gazz. chim. ital. 10, 149—157. Verf. gibt eine ausführliche Literaturzusammenstellung über obigen Gegenstand und bringt die von den neueren Autoren vergessenen Untersuchungen von Bartolomeo Bizio in Erinnerung, welcher zuerst die weite Verbreitung des Kupfers im Thier- und Pflanzenreich durch quantitative Bestimmungen nachwies (Ann. delle scienze del Regno Lomb. Ven. Bim. V, VI, 1833, pag. 364, Bim. II, 1834, pag. 81. La fisica dello spettacolo della natura etc. Venezia 1837). Herter.

Trinkwasser.

*König und Krauch, Bestimmung des freien in Wasser gelösten Sauerstoffs. Zeitschr. f. analyt. Chem. 19, 259—282.

*J. König, z. quantitativen Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 154.

*Aug. Berthsen, das hydroschwefligsaure Natron und seine Verwendung z. quantitativen Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs, des Kupfers, Indigos etc. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 2277.

*E. Frankland, über die spontane Oxydation organischer Substanz im Wasser. Journ. chem. Soc. 1880, pag. 517—546.

*V. Wartha, einfache Methode zur Bestimmung d. temporären Härte des Wassers. Ber. d. d. chem. Ges. 13, 1195. — [Man benützt eine Eprouvette, an der eine Marke den Raum von 10 CC. bezeichnet und die von da an hinauf in 0,1 CC. getheilt ist. Zur Bestimmung füllt man 10 CC. Wasser ein, setzt ein Stückchen Campecheholzpapier hinzu und nun $^1/_{100}$ Normalsalzsäure unter tüchtigem Schütteln bis zur Farbenänderung. Der Salzsäurezusatz kann am

Rohr selbst abgelesen werden. Diese Methode, die eigentlich die Alkalität des Wassers bestimmt (gelöste Erd- und Alkalicarbonate und Alkalisilicate), ist besonders zu Untersuchungen auf Reisen bequem, da man nur obige zwei Gegenstände nöthig hat.]

Allgemeinere Methoden.

*K. Zulkowski, weitere Vereinfachung der Dumas'schen Methode zur Bestimmung des Stickstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. **13**, 1096. Mit einem Holzschnitt. — *H. Schwarz, Apparat z. volumetrischen Bestimmung des Stickstoffs. Daselbst **13**, 771. — *E. Ludwig, Modification von Zulkowski's Stickstoffbestimmungsapparat. Daselbst. **13**, 883.

*H. Schiff, zur Stickstoffbestimmung. Daselbst **13**, 885. — *Groves, Stickstoffbestimmung. Daselbst **13**, 1341. — W. Städel, ein einfacher Apparat z. Aufsammeln des Stickstoffs bei volumetrischen Bestimmungen. Zeitschr. f. analyt. Chem. **19**, 452.

E. Ludwig, Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Harn. Cap. VII.

*Flavard, Apparat zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Substanzen. Journ. pharm. chim. [5] **1**, 506. F. nimmt die Verbrennung mit Natronkalk nach Will und Varrentrapp in einem kupfernen Ballon von 80 CC. vor; dieser wird durch Gyps mit einem Helm verbunden, dessen Endrohr in titrirte Schwefelsäure taucht. Der Harn, für welchen der Apparat vorzugsweise bestimmt ist, wird vorher nach Washburne [Thierchem.-Ber. **6**, 122] mit Gyps und Oxalsäure eingedampft. Herter.

Farbstoffe zum Säurenachweis.

Danilewski, Tropäoline. Cap. I.
Uffelmann, Nachweis mittelst Weinfarbstoff. Cap. VIII.
C. A. Ewald; v. d. Velden in Cap. VIII.

Spectralanalyse.

Hüfner, zur Spectralanalyse des Blutes. Cap. V.

---

64. W. Heintz: Zwei Verbindungen des Harnstoffs mit Goldchlorid [1]).

Durch Vermischen von Harnstoff und Goldchloridlösungen erhält man orangerothe prismatische oder nadelförmige Krystalle, die in Alcohol, Wasser und Aether sehr leicht löslich sind und an der Luft weder

[1]) Liebig's Annalen **202**, 264—268.

verwittern noch zerfliessen. Sie sind $CH_4N_2O + AuCl_4H + H_2O$ zusammengesetzt und verlieren bei 100° ihr Krystallwasser.

Die zweite Verbindung von der Zusammensetzung $2(CH_4N_2O) + AuCl_4H$ wurde aus der ersteren dadurch erhalten, dass man auf 7 Theile der vorigen Platinverbindung, 1 Theil Harnstoff in wenig Wasser warm löste. Beim Erkalten bildet sie sich in feinen hellgelben Nadeln, die bei 95—98° nicht an Gewicht verlieren und sich auch in Alcohol und viel Aether lösen. Weyl.

65. E. Pflüger: Ueber die quantitative Bestimmung des Harnstoffs [1].

Wenn die Liebig'sche Titrirmethode mit denselben Reagentien mehrmals am selben Object ausgeführt wird, so differiren die Resultate oft erheblich, ja nach Verf. können Fehler bis zu 14 % gemacht werden. Die Ursache dieser Fehler liegt darin, dass von Liebig keine bestimmten Angaben über das Hinzufügen des Neutralisationsmittels gemacht worden sind und je nachdem dies geschieht, ist die Menge der verbrauchten Quecksilberlösung verschieden. So hat Nowak [Thierchem.-Ber. 3, 52] sehr ungenaue Resultate erhalten, die Liebig'sche Methode ganz verworfen, aber dies war desshalb der Fall, weil er die Vorschrift für die Neutralisation nicht beachtete.

Verf. zeigt nun, dass das Princip der Liebig'schen Methode richtig ist und lehrt die Modification, durch welche genaue Resultate erhalten werden können. Zunächst wird gezeigt, dass wirklich, wie Liebig angegeben, 100 Mgrm. Harnstoff 772 Mgrm. HgO verbrauchen, um die Endreaction hervorzubringen, wenn man in folgender Weise verfährt. Zu 10 CC. Harnstofflösung (0,2 Harnstoff enthaltend) lässt man in einem Strahl 19,7 CC. der titrirten Lösung von Mercurinitrat rasch fliessen, neutralisirt nun genau mit Normalsodalösung, geht dann bis 19,8, bis 19,9 und prüft mit Soda in der bekannten Art, der Index ist negativ. Bis 20,0 verbrauchter Hg-Lösung tritt der Index ein; man neutralisirt also bei 19,7, dann nicht mehr und titrirt zu Ende.

Verf. stellte nun mehrere Hg-Lösungen empirisch, so dass sie sich in der angegebenen Weise zu 0,2 %iger Harnstofflösung verhielten und

[1] Archiv f. ges. Physiologie 21, 248—286.

bestimmte dann darin mit H_2S den Gehalt an Hg. Er fand so, dass in 10 CC. der richtig gestellten Mercurinitratlösung 0,771 bis 0,774 Grm. HgO enthalten waren, dass also die Liebig'sche Angabe betreffend die quantitative Beziehung von Harnstoff und Quecksilberoxyd correct ist.

Der Fehler von Liebig besteht darin, dass er vorschreibt, bei der Titrirung alternirend Soda- und Quecksilberlösung hinzuzufügen. Dagegen erwähnt Verf. folgenden Versuch: Bei der vorher beschriebenen Titration von 10 CC. der 0,2 %igen Harnstofflösung sind, nachdem 19,7 CC. der Hg-Lösung hinzugefügt waren, 11,4 CC. Normalsodalösung verbraucht worden, d. h. auf je 2 CC. Hg-Lösung 1,157 CC. Sodalösung. Wenn Verf. den obigen Versuch so ausführte, dass er zu den 10 CC. Harnstofflösung erst 2 CC. Hg-Lösung, dann 1,15 CC. Sodalösung u. s. f. alternirend zusetzte, so trat die gelbe Reaction nun schon bei 17,2 CC. Hg.-Lösung spurenweise, bei 17,3 CC. kräftig ein, d. h. es wurden 2,7 CC. Hg-Lösung weniger verbraucht. Ebenso trat frühzeitigere Reaction ein, wenn alternirend nach Zusatz von 4 oder 8 CC. Hg-Lösung neutralisirt wurde. Liess man aber in einem Strahle sofort 18,2 CC. Hg-Lösung zufliessen und neutralisirte erst dann, so erschien der Index bei 19,6, liess man 19,5 CC. zufliessen, so erschien er bei 19,7, liess man 19,7 CC. oder 19,8 CC. zufliessen, so erschien er bei 20,00 CC. und wenn eine Lösung diese Probe besteht, ist sie richtig gestellt. Es ist demnach festzuhalten, dass die Hg-Lösungen zur Titrirung des Harnstoffs auf die Voraussetzung basirt sind, dass nur ein Mal neutralisirt wird und zwar dann, nachdem schon fast alle Hg-Lösung hinzugefügt ist. Man kann daher eine Quecksilberlösung, die so gestellt ist, nicht brauchen zum Arbeiten nach dem alternirenden von Liebig empfohlenen Verfahren, denn man würde davon nur 17,2 CC. verbrauchen, d. h. den Harnstoffgehalt um 14 % zu klein finden.

Die Ursache des verschiedenen Verhaltens liegt wohl darin, dass bei dem nicht alternirenden Verfahren sich eine HgOreichere Harnstoffverbindung bildet.

Bei der Titrirung mit Harnstofflösung von unbekanntem Gehalt lässt man die Hg-Lösung zerfliessen, ohne zu neutralisiren, bringt von Zeit zu Zeit einen Tropfen auf einer Glasplatte mit schwarzer Unterlage zusammen mit aufgeschwemmtem Natriumbicarbonat. Verschwindet beim

Umrühren der beiden Tropfen die zuerst entstandene gelbe Färbung, so lässt man weiter Hg-Lösung zufliessen, bis der Tropfen dauernd gelb sich färbt, neutralisirt jetzt die ganze Masse und ist nun nur um wenige Zehntel vom richtigen Punkte entfernt.

Hat man lange gebraucht, um den richtigen Punkt zu treffen, so wird der Versuch nochmals und schneller wiederholt.

Correctur wegen der Concentration. Die Liebig'sche Correctur verwirft Pflüger und stellt dafür folgende auf: Nennt man das Volum der Harnstofflösung + der Sodalösung + dem Volum irgend einer anderen harnstofffreien Flüssigkeit V_1 und das Volum der verbrauchten Hg-Lösung V_2, so ist die Correctur C:

$$C = -(V_1 - V_2) \times 0{,}08.$$

Die Versuche, die hierzu führen, sind folgende:

a) Für 1 %ige Lösungen. 10 CC. 2 % Harnstofflösung, 10 CC. Wasser, 20,8 CC. Hg-Lösung, Neutralisation mit 13,95 CC. Normalsodalösung: der Index erscheint bei 21 CC.

$$\text{Daher } (10 + 10 + 13{,}95) - 21 = 12{,}95$$
$$- 12{,}95 \times 0{,}08 = - 1{,}036.$$

Also der richtige Werth 21,0 — 1,0 = 20,0 CC.

b) Für 0,5 %ige Harnstofflösung. 20 CC. einer 1 %igen Harnstofflösung, 20 CC. Wasser, 22,2 CC. Hg-Lösung, 15,35 Sodalösung. Kein Index, dieser erscheint bei 22,6 CC.

$$\text{Daher } (20 + 20 + 15{,}35) - 22{,}6 = 32{,}74$$
$$- 32{,}75 \times 0{,}08 = - 2{,}600.$$

Also der richtige Werth 22,6 — 2,6 = 20,0 CC.

c) Für Harnstofflösung von $^1/_3$ %. 10 CC. Harnstofflösung mit 0,2 Harnstoff, 50 CC. Wasser, 24,1 CC. Hg-Lösung, 17,15 CC. Normalsodalösung. Index erscheint bei 24,3 CC.

$$\text{Daher } (10 + 50 + 17{,}15) - 24{,}3 = 52{,}85$$
$$- 52{,}85 \times 0{,}08 = - 4{,}228.$$

Also 24,3 weniger 4,23 = — 20,07 CC.

Für alle genannten Concentrationen ist also die Correctur strenge richtig.

Verf. hat auch für Concentrationen über 2 % Harnstoff die vorstehende Formel durch Versuche geprüft, obwohl diese höheren Concentrationen bei Harntitrirungen kaum vorkommen dürften, da sich durch

die Ausfällung von Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlor das Harnvolum ungefähr verdreifachen wird.

10 CC. 4 %ige Harnstofflösung, 39 CC. Hg-Lösung; zur Neutralisation nöthig 22,4 CC. Normalsodalösung, Index erscheint bei 39,4 CC. Bei der Rechnung addirt man hier die gefundene Correctur zur verbrauchten Hg-Lösung:

$$(10 + 22,4) - 39,4 = - 7,0$$
$$- 7,0 \times - 0,08 = + 0,56.$$

Also 39,4 + 0,56 = 39,96 = 40 CC.

Schliesslich beschreibt Verf. noch genau die Bereitung der Mercurinitratlösung, welche die Anfangs erwähnte richtige Concentration besitzt, zu welchem Zwecke Fr. Müller in Bonn ein genaues Araeometer — Mercurimeter zur Harnstoffanalyse — anfertigt [1]). Die Sodalösung wird durch Lösen von 53 Grm. Na_2CO_3 zum Liter erhalten.

Für genaue Titrirung von Harn setzt P. voraus, dass nicht blos die Schwefelsäure und Phosphorsäure, sondern auch das Chlor mit salpetersaurem Silber entfernt werden, ehe man nach sorgfältiger Neutralisation mit der eigentlichen Titration des Harnstoffs beginnt.

66. Fauconnier, Jay, Méhu, De Saint Martin: Bestimmung des Harnstoffs mittelst unterchlorigsaurer und unterbromigsaurer Alkalien [2]).

Verff. behandeln den von Méhu [Thierchem.-Ber. 9, 149] empfohlenen Zuckerzusatz.

F. fand, dass Rohrzucker (43,2 %) bei der Bestimmung des Harnstoffs (1,86 %) mittelst Hypochlorit die Ausbeute an Stickstoff nicht vermehrt; für 0,1 Grm. Harnstoff wurden nur 34,03 CC. N erhalten (Theorie 37,15 CC.). Glucose dagegen wirkte in dem von Méhu angegebenen Sinne: bei 11,354 % Glucose und 1,355 % Harnstoff, resp. bei 40,75 % und 1,526 % wurden 37 resp. 36,93 CC. N erhalten. Bei Versuchen mit grossen Quantitäten (500—800 CC. Gas) wurde im Mittel 36,95 % erhalten.

---

1) Hat man hinreichend reines Quecksilber, so empfiehlt P. davon 71,5 Grm. abzuwägen, in Oxydnitrat überzuführen und auf einen Liter zu verdünnen. [Die Darstellung der Hg-Lösung ist daher die seit Liebig übliche. Red.]

2) Bull. de la soc. chim. Paris [2] 33, 102, 105, 410. Bull. gén. de thérap., 15 juillet 1880.

Nach dem Glühen der Reactionsproducte (ohne Zuckerzusatz) liess sich in dem Alcoholextract derselben salpetrige Säure nachweisen, welche nach F. durch das Glühen aus Salpetersäure entstanden war. Die Glucose wirkt nach F., indem sie die Salpetersäure im Status nascendi zu Stickstoff reducirt. (Aehnlich verhalten sich andere schwach reducirende Körper, z. B. Alcohol, stark reducirende dagegen, wie Schwefelnatrium, verhindern die Zersetzung des Harnstoffs.)

Nach Foster bleibt dagegen das N-Deficit in Form von Cyansäure zurück [Thierchem.-Ber. 9, 150].

J. überzeugte sich, dass Rohrzucker für sich in Magnier de la Source's Apparat [1]) mit Hypobromit kein Gas lieferte, käuflicher Invertzucker dagegen messbare Mengen (wohl durch Verunreinigung). Rohrzuckerzusatz zu Harnstofflösungen vermehrt die Ausbeute an N in einem mit der zugesetzten Menge (wenn auch nicht proportionell) steigenden Maasse, und erst bei dem Zusatz des 265fachen Gewichts erhielt J. den vollen Werth für den Harnstoff. Er widerräth die Anwendung des Zuckers.

M. empfiehlt den Zusatz von 10 Theilen Rohrzucker auf einen Theil Harnstoff, um das N-Deficit zu compensiren. Dasselbe beträgt bei Einwirkung von Hypobromit auf reine Harnstofflösungen ungefähr 8 %, kann aber nach Versuchen von M. und Guignard, bei verdünnter Lösung [2]) und niedriger Temperatur mehr betragen, bis 15 % bei (0,2—0,3 %). Im Harn wird die N-Ausbeute durch Zuckerzusatz selten um mehr als 4—5 % gesteigert, bei Diabetes nur um 1—2 %; den Grund hiervon sieht M. in der Gegenwart von Substanzen, welche einerseits selbst N entwickeln [3]), wie Kreatinin Harnsäure (diese Compensation beträgt nach Lecomte 5,4 %, nach Yvon [Thierchem.-Ber. 3, 52] 4,5 %, andererseits die N-Entwickelung befördern wie der Zucker. Bekanntlich entwickelt das Hypobromit allmälig Sauerstoff; Zusatz von einigen Tropfen Zuckerlösung bewirkt sofortiges Entweichen einer grösseren Menge dieses Gases, dessen spätere Entwickelung dann unterbleibt.

D.-S.-M. fand, übereinstimmend mit Esbach [Thierchem.-Ber. 9,

1) Eine Modification des Yvon'schen Ureometers.

2) Nach Hüfner [Thierchem.-Ber. 8, 159] ist das Deficit bei verdünnter Lösung geringer.

3) Hippursäure liefert mit Hypobromit keinen N.

149], dass bei der $\overset{+}{U}$-Bestimmung mit Hypobromit durch zugesetzte Glucose (aus Honig, scheinbar nicht ganz rein) das N-Deficit übercompensirt werden kann. 0,1 Grm. Harnstoff lieferte mit dem 95fachen Gewicht Glucose 38,62 CC. Gas, mit dem 30fachen Gewicht Glucose 38,47 CC., mit dem 12fachen Gewicht 36,77 CC. Herter.

67. E. Drechsel (Leipzig): Ueber die Bildung des Harnstoffs im thierischen Organismus [1]).

Während man früher sich den Harnstoff durch Oxydation von Eiweiss entstehen dachte, neigt man sich jetzt von dieser Ansicht weg, weil auch aus dem N anderer Substanzen im Thierkörper Harnstoff entstehen kann, z. B aus dem von NH_3 [siehe die früheren Bände dieses Jahr.-Ber.]. Ueber den Modus einer solchen Bildung ist man jedoch vollständig im Unklaren und nur der Versuch ausserhalb des Organismus kann darüber einen näheren Aufschluss geben, wenn man diejenigen Bedingungen zu realisiren sucht, welche den innerhalb des Organismus nachweislich vorhandenen möglichst ähnlich sind.

In diesem Sinne prüfte Verf. seine [Thierchem.-Ber. 5, 66] früher ausgesprochene Vermuthung der Bildungsweise des Harnstoffs aus carbaminsaurem Ammon. Dann muss diesem Körper Wasser entzogen werden und Verf. suchte, da die gewöhnlichen Wasser entziehenden Mittel ausgeschlossen waren, ob dies nicht auch so geschehen könnte, dass H_2 und O getrennt, in zwei Reactionen abgespalten würden. Es wurde desshalb folgender Versuch angestellt: Eine wässerige Lösung von carbaminsaurem Ammon wurde durch 4—6 Grove'sche Elemente unter Anwendung von Platinelectroden der Electrolyse unterworfen, während ein selbstthätiger, rasch gehender Commutator eingeschaltet war. Dadurch wurde jede Electrode abwechselnd positiv und negativ, d. h. reducirend und oxydirend. Dabei wird das Platin stark angegriffen und im Falle man abkühlt, entsteht ein reichlicher weisser Niederschlag. Die resultirende allenfalls filtrirte Flüssigkeit wurde eingedampft, der Rückstand mit Alcohol ausgekocht, der Auszug eingeengt, nochmals mit Alcohol extrahirt und die Lösung mit 4 Vol. Essigäther versetzt. Nach 15 St. wurde vom entstandenen Niederschlag abfiltrirt und die Lösung

[1]) Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) **22**, 476—488 und auch Du Bois Rey. Arch. f. Physiologie 1880, Heft 6, 550.

verdunstet, wobei Harnstoff auskrystallisirte, vermengt mit einer am Wasserbad zu Oeltropfen schmelzenden Substanz. Durch weitere Reinigung vermittelst Ueberführung in Quecksilbersalz, Zerlegung mit H_2S etc. konnte der Harnstoff völlig rein erhalten werden.

Um das Platin bei der Electrolyse auszuschliessen, wurde der gleiche Versuch mit mehr Elementen unter Anwendung von Graphitstäbchen als Electroden ausgeführt; bei sonst gleicher Behandlung wie oben wurde auch hier Harnstoff erhalten, aber wie vorher in nur geringer Menge.

Der Process selbst könnte durch folgende Gleichungen ausgedrückt werden:



$$\text{I. } NH_2 . CO . O . NH_4 + O = NH_2 . CO . O . NH_2 + H_2O$$



$$\text{II. } NH_2 . CO . O . NH_2 + H_2 = NH_2 . CO . NH_2 + H_2O$$

oder umgekehrt, indem zuerst reducirt und dann oxydirt wird. Die Hauptsache aber ist, dass wirklich Harnstoff entsteht und dass damit, da im Thierkörper sowohl Oxydationen als Reductionen stattfinden, eine experimentelle Grundlage für seine Bildung im Körper gegeben ist. Die Bildung aus den Eiweisskörpern wäre dann so aufzufassen: zunächst Spaltung unter Bildung von Amidosäuren, diese werden verbrannt zu CO_2 und NH_3, welche sich im Verhältnisse von $CO_2 : 2NH_3$ zu carbaminsaurem Ammon vereinigen, das dann gleichzeitig der Oxydation und Reduction unterliegt.

68. F. Lossen: Guanidin, ein Oxydationsproduct des Eiweisses; Beitrag zur Harnstoffbildung[1]).

Verf. hat die Versuche, welche über die Harnstoffbildung aus Eiweiss durch Oxydation gemacht worden sind [siehe Thierchem.-Ber. 1, 11 und 18], namentlich die positiven Angaben von Béchamp und Ritter nochmals geprüft.

1) 500 Grm. käufliches Hühnereiweiss wurden gelöst, coagulirt, das Coagulum in 40 Liter Wasser, dem 30 Grm. Kalihydrat zugefügt waren, vertheilt und mit Bittersalz versetzt, das den Zweck hatte, der Mischung immer die schwach alkalische Reaction einer Magnesialösung zu ertheilen. Der Zusatz von übermangansaurem Kali betrug 375 Grm. Nach der durch eine kleine Menge von Alcohol beendigten Reduction wurde abfiltrirt. Das Filtrat gab mit Schwefelsäure eine voluminöse Fällung und das Filtrat dieses Niederschlages wurde mit Kali neutralisirt, und nach-

[1]) Liebig's Annalen 201, 369—376.

dem der grösste Theil der Salze auskrystallirt war, wurde die syrupöse Mutterlauge mit Alcohol gefällt.

Die wässerige Lösung des alcoholischen Verdunstungsrückstandes gab mit Salpetersäure zuerst etwas Benzoësäure und später Blättchen, die dem salpetersauren Harnstoff höchst ähnlich waren, sich auch in ein krystallinisches Oxalat überführen liessen, nur nicht den für salpetersauren Harnstoff characteristischen Winkel von 82° zeigten.

2) Bei einem zweiten Versuche wurde, statt durch Eindampfen, durch Ausfrieren concentrirt, und dabei wurde eine etwas grössere Menge der salpetersauren und oxalsauren Verbindung erhalten, eben ausreichend zu einer Analyse.

Das Nitrat gab C 11,35%, H 5,09%, das Oxalat gab 11,46% Wasser und dann bei der Oxalsäurebestimmung 37,32% CaO. Beides stimmt aber nicht zu Harnstoff.

3) Ein dritter Versuch mit 1000 Grm. Eiweiss lieferte 1,2 Grm. der salpetersauren Verbindung, die mit Goldchlorid einen Brei von tiefgelben Nadeln gab, deren Analyse (gef. C 3,18%, H 1,79%, Au 39,37%) zu salzsaurem Guanidingoldchlorid stimmte $CH_5N_3 . HCl . AuCl_3$.

Die Eigenschaften der Verbindungen des Harnstoffs (Nitrat und Oxalat) sind denen des Guanidins so ähnlich, dass Verf. dafür hält, Béchamp und Ritter, welche Harnstoff gefunden zu haben angeben, hätten ebenfalls Guanidin in Händen gehabt. Es ist also unter den Oxydationsproducten von Eiweiss mit Chamäleon kein Harnstoff enthalten, hingegen bilden sich Spuren von Guanidin. Weyl.

69. E. Drechsel: Zur Frage nach der Entstehung von Hypoxanthin aus Eiweisskörpern[1]. 70. G. Salomon: Ueber dasselbe[2].

ad 69. Salomon [Thierchem.-Ber. 8, 75 und 255], Krause [daselbst 8, 80] und Chittenden [daselbst 9, 61] haben angegeben, dass in Lösungen, die durch Verdauung, Fäulniss oder Säurewirkung aus Eiweissstoffen entstehen, kleine Mengen von Xanthinkörpern enthalten seien, und sie sind der Meinung, dass diese Xanthinkörper aus den Eiweisskörpern sich dabei erst bilden. Dagegen macht nun Drechsel mehrere Bedenken geltend, indem er vermuthet, diese kleinen Quantitäten Xanthinkörper könnten schon in den Eiweisssubstanzen enthalten gewesen sein. Dass aus Fibrin das Hypoxanthin nicht in den Heisswasserauszug gehe (Salomon), und nach 15 Minuten langem

[1] Ber. d. d. chem. Ges. 18, 240.
[2] Daselbst 18, 1160.

Kochem nicht in den Alcohol (Chittenden), das beweise nichts, denn die Aschebestandtheile lassen sich dem Fibrin durch Auskochen auch schwer entziehen. Dann aber habe schon vor langer Zeit Salkowski [Thierchem.-Ber. 1, 43] nachgewiesen, dass aus einer leimhaltigen Lösung das Hypoxanthin durch ammoniakalische Silberlösung nicht ausgefällt werden kann; wenn also Salomon unmittelbar nach erfolgter Lösung des Fibrins in verdünnter HCl noch kein Hypoxanthin finden konnte, sondern erst nach längerem Kochen, so kann dies sehr wohl daran gelegen haben, dass ein Körper vorhanden war, der die Ausfällung hinderte, der aber bei längerer Behandlung mit Salzsäure zerstört wurde.

Danach scheint dem Verf. die Entstehung der Xanthinsäure aus Eiweiss noch nicht entgültig festgestellt [vergl. Thierchem.-Ber. 8, 80, 25 und 9, 61]. Weyl.

---

ad 70. S. entgegnet, wenn Hypoxanthin schon im Fibrin enthalten sei, so müsste es auch im Blute enthalten sein, aber Verf. hat früher gezeigt, dass nur das Leichenblut, nicht schon das Aderlassblut Hypoxanthin enthalte.

Indem Verf. noch daran erinnert, dass mittelst Salzsäure verflüssigtes Fibrin unmittelbar nach der Verflüssigung noch keinen Gehalt an Hypoxanthin erkennen lasse, und dass der Leim dabei nicht hinderlich gewesen sein könne, weil Eindampfen und mehrmaliges Extrahiren mit absolutem Alcohol vorausgegangen ist, theilt er ein Verfahren mit, das strenger beweisend ist, für die Abwesenheit des Hypoxanthins im Fibrin als der einfache Versuch mit HCl allein, der oft lang dauert und schwer zu beherrschen ist.

Das Verfahren besteht darin, dass Fibrin mittelst Pepsin (Präparat von Finzelberg in Andernach) zu verflüssigen, was in einer halben Stunde gelingt. Wenn man nun das Syntonin in bekannter Weise entfernt, eindampft, mit absolutem Alcohol auszieht etc., so erhält man Lösungen, die mit ammoniakalischer Silberlösung klar blieben; sie werden aber sofort gefällt, wenn man zur Controle nur 1 Mgrm. Hypoxanthin hinzufügt.

71. Stef. Capranica (Rom): Vorl. Mittheilung einiger neuer Guaninreactionen [1]).

1) Warme Lösungen von salzsauerem Guanin geben mit Pikrinsäure in kalt gesättigter Lösung einen krystallinischen Niederschlag. Bei einer 1 %igen Lösung bemerkt man rasch sich bildende orange krystall. Kügelchen, die sich vergrössern, einander durchdringen und die Flüssigkeit erstarren machen. Getrocknet bildet der Niederschlag eine faserig zusammenhängende Schichte von Seidenglanz, unter dem Microscop pinselförmige, farrenkrautähnliche Bündel und zerdrückt Nadeln

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 233.

zeigend. Kaltes Wasser löst nichts, warmes wenig. Die Reactionsempfindlichkeit ist daher sehr erheblich; eine Lösung, die 1 Cgrm. Guanin in 500 CC. angesäuerten Wassers enthält, gibt die Reaction schön, und auch bei 10 Mal grösserer Verdünnung tritt sie noch ein.

Sarkin bildet ein gänzlich verschiedenes Pikrat; es ist kaum gelblich und bildet lange prismatische Krystalle.

2) Chromsaures Kalium gibt in conc. Lösung microscopische orangerothe prismatische Krystalle, äusserst wenig in Wasser löslich. Die Empfindlichkeit der Reaction ist geringer als die der Pikrinsäure, und Xanthin sowie Sarkin werden davon nicht gefällt.

3) Ferricyankalium gibt in conc. Lösung microscopische gelbbraune prismatische Krystalle. Sie sind in warmem Wasser löslich und werden nur zum Theil zersetzt. Die Reactionsempfindlichkeit ist ungefähr gleich der mit Pikrinsäure. Xanthin und Sarkin geben damit keine Fällung.

72. Dujardin-Beaumetz: Ueber die giftigen Wirkungen des Alcohols [1]).

Die folgenden Substanzen tödten nach Verf. in den verzeichneten Dosen (pro Kilo Thier berechnet) bei innerlicher Darreichung in 24—36 St.

	Toxische Dosen a) in Substanz. Grm.	Toxische Dosen b) verdünnt. Grm.
1) Aethylalcohol	8	7,75
2) Acetaldehyd	—	1—1,25
3) Essigäther	—	4
4) Propylalcohol	3,9	3,75
5) Butylalcohol	2	1,85
6) Amylalcohol	1,7	1,5—1,6
7) Methylalcohol (rein) . .	—	7
8) Gew. Holzgeist	—	5,75—6,0
9) Aceton	—	5,0
10) Oenanthalcohol	8	2,50
11) Caprylalcohol	7—7,5	2—2,25
12) Cetylalcohol.	—	—
13) Isopropylalcohol	—	3,7—3,8
14) Glycerin	—	8,5—9.

[1]) Vortrag auf dem internationalen Congress gegen den Alcoholismus zu Paris. Chem. Centralbl., pag. 172.

No. 1—6 sind Gährungsalcohole resp. Derivate derselben, No. 7—11 sind Alcohole resp. Alcoholderivate, welche nicht durch Gährung entstehen. Die Giftigkeit einatomiger Alcohole scheint von ihrem Ursprung, ihrer Löslichkeit und ihren Umsetzungen im Körper abzuhängen, die Giftigkeit bei Alcoholen gleichen Ursprungs mit ihrem Molekül zu wachsen.

Aethylalcohol erniedrigt, Glycerin erhöht nach Verf. die Temperatur.

Die Branntweine ordnen sich nach ihrer Giftigkeit in folgender aufsteigenden Reihe, entsprechend ihrem wachsenden Gehalt an höher siedenden Producten: Branntwein aus Wein, Cognac, aus Birnen, Aepfeln, Weintrebern, Zuckerrüben, Getreide, Zuckerrübenmelasse, Kartoffeln.

Herter.

73. M. Nencki und P. Giacosa (Bern): Oxydation des Benzols durch Ozon und die Oxydationen im Thierkörper [1]).

In der Erwartung, dass aus Benzol durch Ozon Phenol gebildet werde, wurde über Na rectificirtes Benzol zusammen mit dem gleichen Gewichte 1%iger Natronlauge in ein Kölbchen gebracht und dieses einerseits mit einem aufrechtstehenden Kühler, anderseits mit einer Glasröhre verbunden, durch die ozonisirter (Geissler'scher Ozonisator) Sauerstoff eingeleitet werden konnte, während gleichzeitig das Kölbchen am Wasserbade erwärmt wurde. Die condensirten Dämpfe flossen zurück, und die sauren Producte wurden von der Lauge gebunden, die schon nach ½ St. sich gelblich, nach 3—5 St. dunkelbraun färbte. Nach dieser Zeit wurde der Kolbeninhalt verdunstet, der Rückstand angesäuert und destillirt und das Destillat mit Bromwasser versetzt. Man erhielt einen Niederschlag von Tribromphenol aber immer nur äusserst wenig, nur einige Milligramme und microscopisch nicht ganz homolog.

Es ist dies der dritte Oxydationsmodus, durch den Benzol in Phenol übergeführt werden kann.

[Ueber die an diese Arbeit sich anknüpfende Discussion über die Oxidationsprocesse im Thierkörper von Baumann und Preusse einerseits und Nencki anderseits siehe Ref. No. 75 und 76.]

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 339—344.

74. M. Nencki und P. Giacosa: Ueber die Oxydation der aromatischen Kohlenwasserstoffe im Thierkörper [1]).

Die bisherigen Versuche haben ergeben, dass folgende Oxydationen stattfinden:

C_6H_6 Benzol wird zu $C_6H_5.OH$ Phenol.

$C_6H_5CH_3$ Toluol wird zu $C_6H_5CO_2H$ Benzoësäure.

$C_6H_4 \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \end{cases}$ Xylol wird zu $C_6H_4 \begin{cases} CH_3 \\ CO_2H \end{cases}$ Toluylsäure.

$C_6H_3(CH_3)_3$ Mesitylen wird zu $C_6H_3(CH_3)_2CO_2H$ Mesitylensäure.

$C_6H_4CH_3C_3H_7$ Cymol wird zu $C_6H_4C_3H_7CO_2H$ Cuminsäure.

Bei diesen Körpern wird immer eine Seitenkette, und zwar das Methyl oxydirt; es war desshalb wünschenswerth, Kohlenwasserstoffe mit C-reicheren Seitenketten zu untersuchen.

Die Fütterungsversuche mit solchen Körpern wurden meist an einem und demselben Hunde angestellt, der 14 Kgrm. wog. Er erhielt täglich 250 Grm. Fleisch, 500 Grm. Brot und harnte in ein untergehaltenes Gefäss. Die Kohlenwasserstoffe wurden zu 3—4 Grm. in Gelatinekapseln verabfolgt.

Aethylbenzol. Bei 134° siedend. — Der Harnrückstand wird mit H_2SO_4 angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt. Der umkrystallisirte Aetherrückstand zeigte die Formen der Hippursäure und deren Zusammensetzung (C 60,3 %, H 5,47 %, N 7,88 %). Daraus ergibt sich, dass das Aethyl gänzlich zu CO_2 oxydirt wird:



$$C_6H_5.C_2H_5 + O_6 = C_6H_5.CO_2H + CO_2 + 2H_2O.$$

Die Menge der erhaltenen Benzoësäure (resp. Hippursäure) entsprach aber nur etwa einem Sechstel des verabfolgten Kohlenwasserstoffs. Die Menge der SO_3 der Salze (A) verhielt sich zu der SO_3, welche erst durch Kochen mit Mineralsäuren fällbar ist (B), vor der Fütterung wie A : B = 16, während der Aethylbenzolfütterung wie 15. Daher die gepaarten Schwefelsäuren nicht zunehmen; dies wurde ausser am Hund auch beim Menschen constatirt.

Normales Propylbenzol $C_6H_5.CH_2.CH_2.CH_3$. Fütterung und Harnbehandlung wie vorher. Die erhaltene Säure (C 60,4 %, H 5,5 %, N 7,68 %) war gleichfalls Hippursäure.

Isopropylbenzol (Cumol aus Cuminsäure) $C_6H_5 . CH : (CH_3)_2$ wurde nach Jacobsen [Berl. Ber. 1879] dargestellt. Aus dem Schüttel-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 325—338.

äther konnte weder Hippursäure noch die theoretisch zu erwartende Hydroatropasäure erhalten werden. Hingegen zeigte sich eine bedeutend vermehrte Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäuren, in dem sich A : B ergab von 8,1 bis 2,28. Dies machte die Bildung eines Phenols, vielleicht Oxycumol, wahrscheinlich. Der Körper konnte aber nicht isolirt werden.

Butylbenzole. Verf. erhielt von Radziszewski in reinem Zustande: 1) normales, 2) α-Isobutyl-, 3) β-Isobutylbenzol. Keines davon wird zu Hippursäure oxydirt, dagegen bewirken die beiden Isobutylbenzole etwas vermehrte Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren; sie werden also wahrscheinlich zu Oxybutylbenzolen umgewandelt. Bei α-Isobutylbenzol war A : B vor der Fütterung 7,3, während und nach der Fütterung 4,9 und 4,7, am 4. Tage wieder 7,1. Bei β-Isobutylbenzol war A : B vorher 8,45, am Tage der Fütterung 5,7, an den 2 nächsten Tagen 4,4 und 12,5.

Da die Vermehrung der gepaarten Schwefelsäuren sehr gering war, so wollten die Verff. sehen, wie sich bei dem Hund die Vermehrung nach dem Genuss von Benzol verhält, das zweifelsohne (Schultzen und Naunyn) zu Phenol oxydirt wird. Aus den Zahlen A : B, welche vor der Fütterung 12,1, nach der Fütterung vom 2.—6. Tage 7,0, 3,0, 4,6, 5,7 und 7,6 betrugen, ergibt sich:

1) die Menge gepaarter Schwefelsäuren ist wenig grösser als nach Fütterung mit Butylbenzolen;

2) die Ausscheidung von Phenol ist äusserst langsam; verfüttert waren 2,5 Grm. Noch am 5. Tage erschien 0,0209 Grm. Phenol im Harn; die grösste Menge erschien am Tage nach der Fütterung mit 0,0463 Grm.

In dem Harn von Patienten (10 Liter), die täglich 6 Grm. Benzol erhielten, wurde Brenzcatechin gefunden und Hydrochinon qualitativ constatirt. Die Harnverarbeitung war dabei folgende: Der eingeengte Harn wurde einige Minuten mit Schwefelsäure gekocht und mit Aether extrahirt. Die ätherischen Extracte wurden nach dem Abdestilliren des Aethers mit kohlensaurem Baryum gekocht und von neuem mit Aether extrahirt. Es bleibt ein harziges Aetherextract, das mit Wasser behandelt wird; die Lösung gibt alle Brenzcatechinreactionen. Im Harn eines mit Benzol bepinselten Hundes wurde es ebenfalls gefunden.

Das Resumé ist das, dass die geprüften Kohlenwasserstoffe nur zum geringsten Theile oxydirt werden. Der grössere Theil wird vermuthlich

nicht resorbirt oder durch die Lungen entfernt. Die Art der Oxydation betreffend können Verff. constatiren, dass der Angriff des Sauerstoffs stets entweder den Benzolkern oder das mit dem Kern verbundene Kohlenstoffatom trifft.

Die antiseptisch wirkende Phenolglycolsäure setzt in Dosen von 5—7 Grm. in Fällen von fieberhaften Krankheiten die Temperatur nicht merklich herab. Sie erscheint im Harn in nahezu theoretischer Menge wieder.

75. E. Baumann und C. Preusse: Zur Geschichte der Oxydationen im Thierkörper [1]).

76. M. Nencki: Zur Geschichte der Oxydationen im Thierkörper [2]).

An die Arbeit über die Oxydation des Benzols im Thierkörper [dieser Band pag. 119] schliesst sich eine Discussion über den Vorgang, durch welchen der Sauerstoff im Organismus zu Oxydationen geeignet, activ werden können.

---

ad 75. B. und P. sind der Meinung, dass die Activirung des Sauerstoffs im Körper durch activen Wasserstoff erfolge, obwohl sie zugeben, dass der nascirende Wasserstoff sich ebenso wenig wird darstellen lassen, als der active Sauerstoff, an dessen Vorkommen im Körper auch Nencki und Giacosa nicht zweifeln. Indessen sei bekannt, dass die Wasserstoffentwickelung bei Fermentationen latent werde, wofern der Sauerstoff Zutritt hat und dass auch in faulenden Flüssigkeiten der Wasserstoff verschwinde, indem er zu Reductionen verwendet werde (Hoppe-Seyler).

---

ad 76. N. erwiedert, dass er damit einverstanden sei anzunehmen, dass der Blutsauerstoff beim Uebertritt aus den Capillaren in die Gewebe activ werde ($O_2 = O + O$), nicht aber damit, dass in der lebenden Thierzelle Sauerstoff durch nascirenden Wasserstoff activ gemacht werde, denn er hält es für unwahrscheinlich: 1) dass in den lebenden Geweben Wasserstoff frei werde und 2) betrachte er die Hypothese vom

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 455.
[2]) Journ. f. prakt. Chem. 23, 87—96.

nascirenden Wasserstoff in den Organen für vollkommen entbehrlich.

Zunächst macht N. seine Gegner darauf aufmerksam, dass activer Sauerstoff sich wohl in pflanzlichen und thierischen Geweben nachweisen lasse, wie schon Binz [Virchow's Archiv **46**, 147], His [daselbst **10**, 487], Klebs [Verh. der Berner naturf. Ges. 1868] und A. Schmidt (für Hämoglobin) gezeigt haben. Schmidt fand zuerst, dass die rothen Blutkörperchen die Guajactinctur bläuen und schloss hieraus (Ueber Ozon im Blute. Dorpat 1862) auf die Anwesenheit von Ozon im Blute. Letztere Ansicht wurde von Huizinga [Virchow's Archiv **42**, 359] und Nasse [Pflüger's Archiv **3**, 205] als unhaltbar erwiesen. Nachdem dann ferner durch Pflüger [dessen Archiv **1**, 274; **6**, 43; **15**, 381] und durch Hoppe-Seyler sowie Schützenberger festgestellt war, dass die Oxydationen nur zum geringsten Theile im Blut, hauptsächlich aber in den Geweben stattfinden, war das Bild, das man sich von der physiologischen Verbrennung machen konnte, ungefähr Folgendes:

Der durch die Lungen in's Blut aufgenommene Sauerstoff verbindet sich mit dem Hämoglobin zum leicht dissociirbaren, nicht oxydirend wirkenden Hämoglobin. In den Capillaren erfolgt die Dissociation; der Sauerstoff O_2 geht durch die Capillarwand in das Gewebe, wird dort activ, d. h. zu freien Atomen, und bewirkt so die Oxydationen.

Hoppe-Seyler hat auf Grund seines Versuches mit dem wasserstoffhaltigen Palladiumblech gesagt, dass der nascirende Wasserstoff stets die Fähigkeit habe, Sauerstoff in Activität zu setzen und er ist geneigt anzunehmen, dass auch die lebendigen Gewebe des Thierkörpers nascirenden Wasserstoff bilden und derselbe die Quelle der Activirung des Sauerstoffs ($O_2 + H_2 = H_2O + O$) in den Organismen sei. Bestimmter sprachen sich B. und P. in diesem Sinne aus. Verf. zeigt nun, dass die von B. und P. angezogene Angabe Hoppe-Seyler's, nämlich die, „dass die Bildung von freiem Wasserstoff nur dort erfolge, wo Sauerstoff nicht zugegen ist", unrichtig ist. Zu diesem Zwecke wurde Ochsenpankreas mit Wasser in einem mit Sauerstoff gefüllten Ballon faulen gelassen. Sobald Gasentwicklung auftrat, konnte man sich überzeugen, dass Wasserstoff vorhanden, denn das Gas verpuffte. Die nach 10 und 20 St. aufgefangenen Gasproben enthielten: 1) 49,2 CO_2; 23,4 H, 25,4 O und 2) 64,0 CO_2

18,1 H, 15,0 % O. Es war also in beiden mehr Sauerstoff vorhanden, als zur Oxydation des Wasserstoffs nöthig war. Ebenso wird bei der Eiweissfäulniss Wasserstoff entwickelt, gleichgültig ob Sauerstoff vorhanden oder ausgeschlossen. Falls ein geringer Theil Wasserstoff oxydirt werden sollte, was aber unbestimmt ist, so ist das eine nebensächliche Erscheinung.

Auf welche Weise auch ohne Zutritt von Sauerstoff bei der Eiweissfäulniss die Oxydationen geschehen, hat Verf., gestützt auf den Umstand, dass bei der Fäulniss die gleichen Producte wie durch Alkali gebildet werden, früher [Thierchem.-Ber. 8, 365] gezeigt.

Hoppe-Seyler's Arbeit enthält daher weder viel Neues noch Richtiges. Hingegen hebt Verf. hervor, dass es Radziszewski gelang, [dieser Band, Ref. No. 94] solche Stoffe und Bedingungen aufzufinden, welche den Sauerstoff activ machen und die im Thierkörper vorkommen. Radziszewski wies zuerst nach, dass während des Leuchtens Spaltung der Sauerstoffmoleküle stattfinde, dass die so oft im Körper getroffenen Substanzen wie Lecithin, Fett, Protagon, Cholestrin, Wachs, Gallensäuren, Traubenzucker etc. bei Gegenwart von Alkali den Sauerstoff activ machen. Mit den Arbeiten von Radziszewski erst ist eine breite Grundlage für weitere Forschungen auf dem Gebiete der physiologischen Oxydation gegeben.

77. Albr. Kossel: **Verhalten von Phenoläthern im Thierkörper**[1]. Käufliches Phenetol [Aethylphenyläther $C_6H_5OC_2H_5$] wurde Hunden in Dosen von 8—10 CC. durch die Schlundsonde beigebracht und der Harn in den nächsten 24 St. gesammelt. Zittern und zuweilen Durchfälle treten ein.

Der eingedampfte Harn wird mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether geschüttelt. Das Aetherextract erstarrt nach 8 Tagen und gibt aus Alcohol umkrystallisirt eine lockere weisse Masse, die Chinäthonsäure genannt wird. Eine Analyse gab zu $C_{14}H_{18}O_9$ stimmende Zahlen.

Die Gewinnung von Salzen bot Schwierigkeiten. Das Barytsalz ist amorph und scheidet sich aus der heissen spirituösen Lösung beim Erkalten ab; die Analyse führte zu keiner Formel. Das Kaliumsalz ist wasserlöslich und krystallisirt gut, enthielt aber auch mehr K als für $C_{14}H_{17}KO_9$ sich berechnete.

Das Silbersalz fiel als weisser Niederschlag, dessen Analyse beiläufig zu $C_{14}H_{17}AgO_9$ stimmte.

Durch Destillation mit Braunstein und Schwefelsäure gab die Rohsäure reichlich Chinon; durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure bei 140° bildete sich Hydrochinon.

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 297.

78. Andeer (Würzburg): Ueber das Resorcin[1]. 79. L. Brieger (Berlin): Zur Kenntniss d. antifebrilen Wirkung der Dihydroxylbenzole[2].

ad 78. Das absolut reine Resorcin in Lösung bringt Hühnereiweiss zum Gerinnen und schlägt es nieder. Bei wechselnden Mischungsverhältnissen hat man im Resorcin eines der empfindlichsten Reagentien auf Alkalialbuminat. Es empfiehlt sich vor allem zur „Aetzung" kranker Gewebe, besonders in fester Form. Es ätzt so stark wie Höllenstein, aber ohne Schmerzgefühl und ohne Narben zu machen. Nach sehr kurzer Zeit der Behandlung, in 3—4 Tagen, verleiht es besonders den Schleimhäuten ein natürliches Ansehen. Es kann auch als praktisches Conservirungsmittel dienen für leicht zersetzliche oder schimmelnde Substanzen.

Diese Wirkung auf Spalt- und Schimmelpilzbildungen hat sich bei den Sprosspilzbildungen nicht bewährt (entgegen der Behauptung von Brieger). Die Gährung kann vielmehr erst durch verhältnissmässig starke Lösungen 1,5—2,0% verhindert werden.

---

ad 79. B. hat seinen Versuchen vom vorigen Jahr [Thierchem.-Ber. 9, 415] über die Dihydoxylbenzole klinische Beobachtungen folgen lassen. Von Resorcin war eine antifebrile Wirkung erst in Dosen von 1,5 Grm. zu beobachten; zu je grösseren Dosen man greift, desto stärker gestaltet sich das Sinken der Temperatur, und nach Einführung von 2—3 Grm. treten alle die Erscheinungen ein, die Lichtheim (Correspondenzbl. f. schweiz. Aerzte, 1880, No. 14) geschildert: Schwindel, Ohrensausen, Beschleunigung der Athmung, Röthung des Gesichts, Schweissausbruch und Temperaturabfall um 2—3°C. Aber nach 2—3 St. ist die ursprüngliche hohe Fiebertemperatur wieder erreicht oder überschritten. Auch besserte sich das Allgemeinbefinden der Pneumoniker und Typhuskranken nicht etc. und mitunter trat Collaps ein, so dass sich Verf. von einer spec. Wirkung des Resorcins nicht hat überzeugen können.

Von Hydrochinon genügten schon vielfach 0,2 Grm., ein Sinken von 0,5° C. zu bewirken. Sicher war bei 0,4—0,6 Grm. ein Herabgehen von Puls und Temp. zu constatiren, ohne begleitende Excitationserscheinungen, aber auch hier wie bei Resorcin nur auf kurze Dauer. Hingegen empfehlen sich vielleicht subcutane Injectionen von Hydrochinon (in 10%iger Lös.) bei Kranken, die nicht schlucken etc., da keine localen Erscheinungen danach eintreten.

80. K. Birnbaum und Greg. Lurie: Einwirkung von Resorcin auf Harnstoff[3]. An den Nieren von mit Resorcin gefütterter Thieren (Andeer)

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1880, No. 27. Der Verf. hat das Resorcin auch für die ärztliche Praxis empfohlen, in einem Artikel: „die Anwendung des Resorcins bei Magenleiden", Zeitschr. f. klin. Medic. 2, 297.

[2]) Daselbst No. 37.

[3]) Berl. Ber. 13, 1618—1620.

wurde Blaufärbung beobachtet. Es zeigte sich, dass auch ein Gemenge von Harnstoff mit Resorcin beim Erhitzen intensiv blau wird, aber nur dann, wenn der Luftsauerstoff Zutritt hat. Erhitzt man beide Substanzen im Strom von CO_2 oder N, so erhält man ein farbloses Sublimat, das aus einem Gemisch von Ammoniumcarbonat und Resorcin besteht und sich ebenfalls blau färbt, wenn es an die Luft kommt. Der dabei entstehende blaue Farbstoff verhält sich wie Lakmus, denn Säuren färben ihn roth, Alkalien wieder blau. Da ein Gemenge von Resorcin und Ammoniumcarbonat dieselben Erscheinungen hervorruft, so war das blaue Product nur secundärer Reaction.

Zur weiteren Untersuchung des Hauptproductes werden 2 Gew. Harnstoff mit 1 Gew. Resorcin im CO_2-Strom erhitzt; bei 90° war noch keine Einwirkung zu constatiren, bei 140° begann Gasentwicklung, bei 250° wurde der geschmolzene Retorteninhalt fest. Derselbe wurde durch Auflösen in Ammoniak und Fällen mit Salzsäure gereinigt. Olivenbraunes amorphes Pulver. Die Analysen führten zu $C_{30}H_{22}N_6O_{14}$ und würden passen zu einem Cyanursäuredioxyphenilenäther. Doch geben die Verff. die Formel mit Vorbehalt.

81. E. Baumann: Zur Kenntniss der aromatischen Producte des Thierkörpers. [Hydroparacumarsäure; Paraoxyphenylessigsäure][1]. 82. Derselbe: Weitere Beiträge zur Kenntniss der aromatischen Substanzen des Thierkörpers[2].

ad 81. Wie Verf. [Thierchem.-Ber. 9, 408] gezeigt, ist die Hydroparacumarsäure das nächste Umwandlungsproduct des Tyrosins bei der Fäulniss, und letztere bietet ein bequemes Mittel zur Darstellung von Hydroparacumarsäure; 20 Grm. Tyrosin lieferten gegen 12 Grm. davon vom Schmelzpunkte 125°. Dass auch aus dem Tyrosin, welches bei der Eiweissfäulniss intermediär auftritt, Hydroparacumarsäure gebildet werden kann, haben E. und H. Salkowski jüngst [Thierchem.-Ber. 10, pag. 129] gezeigt.

Verf. vermuthete nun, dass das aus der Nahrung bei der Darmfäulniss aus Eiweiss abgespaltene Tyrosin zum Theil ebenfalls in Hydroparacumarsäure übergehen möchte, und es schien ihm angezeigt, den Harn in dieser Richtung zu untersuchen. In der That genügen schon wenige CC. Harn dazu, nachzuweisen, dass eine ähnlich sich verhaltende Säure darin vorkommt; verdunstet man 20 CC. Harn mit

---

1) Ber. d. d. chem. Ges. 13, 279—284.
2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 304—321.

verd. Salzsäure und extrahirt 3 Mal mit Aether, so gibt der Rückstand des Aetherauszugs mit Millon's Reagens eine starke Rothfärbung, die das Vorhandensein einer aromatischen Oxysäure anzeigt.

In reinem Zustande erhält man eine solche Säure aus menschlichem Harn nach folgendem Verfahren: 25 Liter Harn werden auf 1 ½ Liter eingeengt, mit Essigsäure stark angesäuert und mit Aether unter Zusatz von Alcohol extrahirt. Der Aetherrückstand wird in Wasser gelöst, filtrirt und wieder mit Aether extrahirt. Diese zweiten Aetherauszüge hinterlassen ein braunes Oel, das man mit Wasser auszieht. Aus dem Wasserauszug werden mit Bleiacetat Farbstoffe und N-haltige Säuren und darauf mit basischem Bleiacetat die gesuchte Säure gefällt. Diesen abfiltrirten zweiten Niederschlag zerlegt man mit H_2S und zieht das Filtrat 3 Mal mit Aether aus. Der Rückstand der Aetherauszüge erstarrt nach 1—2 Tagen krystallinisch und wird aus Wasser oder heissem Benzol umkrystallisirt. Die erhaltene Säure ist in Wasser, Alcohol und Aether leicht löslich, schmilzt bei 148° und sublimirt unzersetzt. Sie hat die Zusammensetzung $C_8H_8O_3$, ihr Barytsalz die Formel $(C_8H_7O_3)_2Ba$. Sie gibt mit Millon's Reagens die Plugge'sche Phenolreaction, mit Eisenchlorid eine schwach violette Färbung, mit Bromwasser einen Niederschlag und ist demnach Paraoxyphenylessigsäure, d. h. jene Säure, die von E. und H. Salkowski [Thierchem.-Ber. 9, 228] nach längerer Fäulniss von Eiweiss erhalten und von H. Salkowski aus Paramidophenylessigsäure dargestellt worden ist. Bei einer anderen Darstellung erhielt aber Verf. aus den wässerigen Mutterlaugen eine Säure, die bei 126—127° schmolz; es scheint demnach, dass auch die homologe Hydroparacumarsäure im Harn vorkommen kann, was aber noch weiter zu bestätigen ist. Die Ausbeute an aromatischen Oxysäuren war etwa ½ Grm. rohe Säure aus 25 Liter Harn.

Die Paraoxyphenylessigsäure $C_8H_8O_3$ könnte aus einer dem Tyrosin homologen Verbindung $C_8H_9NO_3$ abgespalten werden, auf dieselbe Weise, wie aus dem Tyrosin $C_9H_{11}NO_3$ die Hydroparacumarsäure $C_9H_{10}O_3$ gebildet wird. Eine solche Verbindung $C_8H_9NO_3$ ist bis jetzt aber unter den Eiweissspaltungsproducten nicht nachgewiesen worden. Verf. stellte desshalb eine grössere Quantität von Horntyrosin dar, machte vier Krystallfractionen daraus und setzte je 8—10 Grm. davon in schon früher beschriebener Art der Fäulniss aus. Es ergab sich, dass immer nur Hydroparacumarsäure gebildet worden war, die aus allen 4 Portionen

dargestellt, bei 125° schmolz. Dies zeigt, dass aus Horn nur das bekannte Tyrosin $C_9H_{11}NO_3$ gebildet wird.

Um zu sehen, wie sich Hydroparacumarsäure im Körper verhält, wurde ein Fütterungsversuch am Menschen angestellt mit 5 Grm. Säure. 100 CC. des erhaltenen Harns lieferten bei der Destillation mit HCl ein Destillat, das mit Bromwasser einen krystallinisch werdenden Niederschlag (0,031 Grm.) gab; ein Theil wurde also zu einem Phenol. Aus der Gesammtmenge des Harns (1325 CC.) wurden 0,8 Grm. unveränderte Oxysäure wieder gewonnen. Paraoxyphenylessigsäure ist in nachweisbarer Menge nicht gebildet worden.

Das braune Oel, das die vorher erwähnten zweiten Aetherauszüge hinterlassen, enthält auch in Wasser schwer lösliche Säuren, die sich in Tropfen ausscheiden und N enthalten. Sie zeigen mit rauchender Salpetersäure eine Reaction wie Indol und ihre verdünnte wässerige Lösung gibt bei der Fäulniss mit Cloakenschlamm nach 2—3 Wochen nicht unerhebliche Mengen Skatol (91° Schm.), aber kein Indol.

---

ad 82. 1) Im Thierkörper bezw. bei der Fäulniss sind bis jetzt folgende aromatische Oxysäuren gefunden: Hydroparacumarsäure 6, 10, 3; Paraoxyphenylessigsäure 8, 8, 3; Oxymandelsäure 8, 8, 4. Die erstere ist zuerst von Hlasiwetz [Liebig's Annalen **142**, 358) dargestellt worden durch Reduction der aus Aloë gewonnenen Paracumarsäure. Die aus Tyrosin dargestellte Hydroparacumarsäure [Thierchem.-Ber. **9**, 408 und **10**, 127] zeigte einige Eigenschaften die mit der Säure von Hlasiwetz nicht übereinstimmten, desshalb hat Verf. nach den Angaben von Hlasiwetz dessen Säure nochmals dargestellt, und sie mit der aus Tyrosin gewonnenen völlig übereinstimmend gefunden. Sie schmilzt bei 125° und reducirt Kupferlösung nicht. Das Zinksalz $(C_9H_9O_3)_2Zn . 2H_2O$; das Kupfersalz $(C_9H_9O_3)_2Cu . 2H_2O$ bildet dunkelgrüne kurze Primen.

2) Vorkommen der Säuren im Organismus. Ein halber Liter übelriechender Peritonitis-Eiter wurde mit Schwefelsäure angesäuert, mit Aether extrahirt, der Aetherrückstand in Wasser gelöst, zuerst mit Bleizucker, dann mit Bleiessig ausgefällt. Der zweite Niederschlag wurde mit Schwefelsäure zerrührt und wieder mit Aether geschüttelt.

Der Rückstand dieses Aetherauszugs krystallisirte aus heissem Benzol in bei 125° schmelzenden Nadeln und Blättchen (0,05 Grm. erhalten), die flüchtig waren und sich mit Millon's Reagens stark roth färbten. Diese Säure aus Eiter war daher wahrscheinlich Hydroparacumarsäure.

Im Menschenharn und im gefaulten Eiweiss ist Paraoxyphenylessigsäure [Thierchem.-Ber. 9, 226 und 228] Schmelzpunkt 148° gefunden worden. Bei Darstellung dieser Säure aus Harn hat Verf. früher (vorher pag. 127) daneben noch eine niedriger schmelzende Säure aufgefunden, und dieser nunmehr näher zu kommen versucht. Aus 240 Liter Harn wurden 4 Grm. Rohsäuren erhalten. Zur weiteren Reinigung wird die Masse zwischen Papier gepresst und aus Benzol umkrystallisirt; die Krystalle schmolzen bei 148° und waren Paraoxyphenylessigsäure. Die von den Krystallen abgesaugte Lauge wurde über Schwefelsäure erstarren gelassen, dann mit Benzol ausgekocht, worin sich nur ein Theil löste; die beim Erkalten des Benzols abgeschiedenen Krystalle schmolzen bei 124—128° und gaben Werthe (C 64,0; H 5,9), die annähernd zu Hydroparacumarsäure stimmten.

3) Fäulniss der Hydroparacumarsäure. Je 12 Grm. hydroparacumarsaures Ammon in 6 Liter Wasser gelöst, wurden mit faulem Pankreas im Brütofen digerirt. Nach 10 Tagen wurde die Flüssigkeit destillirt, so lange Phenole übergingen. Durch Ausschütteln des Destillates mit Aether wurden im Ganzen (d. h aus 60 Grm. Salz) 28 Grm. farbloses Oel erhalten, das bei 182° zu sieden begann, dann stieg das Th. auf 192, 196 und 200°. Da sich so keine Trennung ergab, wurden 5 Grm. des Phenolgemenges durch Erwärmen mit 6,5 Grm. Schwefelsäure in Monosulfosäure und diese in Barytsalz übergeführt, das sich nach der Analyse zum Theil als parakresolsulfosaures Baryum zum Theil als paraphenolsulfosaures Salz erwies. Die flüchtigen Phenole, welche bei der Fäulniss des Ammonsalzes der Hydroparacumarsäure entstehen, sind demnach Parakresol und Phenol, während das vermuthete[1]) Paraäthylphenol fehlte. Aus der Flüssigkeit, aus welcher die Phenole abdestillirt waren, konnte durch Ausziehen mit Aether und Krystallisiren des Rückstandes aus Benzol noch Paraoxyphenylessigsäure (Schm. 146—148°) gewonnen werden, als drittes Fäulnissproduct der Hydroparacumarsäure. Dieselben Körper können natürlich auch bei der Tyrosinfäulniss gebildet werden.

4) Fäulniss von Tyrosin und dessen Zersetzung durch Kali. [Zusammenstellung von Bekanntem oder früher schon Mitgetheiltem.]

---

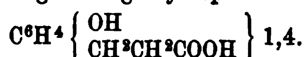
[1]) Thierchem. Ber. 9, 409.

83. E. und H. Salkowski: Weitere Beiträge zur Kenntniss der Fäulnissproducte des Eiweiss[1]). 84. Ueber die skatolbildende Substanz[2]).

ad 83. 1) Ueber das Vorkommen von aromatischen Oxysäuren unter den Fäulnissproducten des Eiweiss. Das bei Fäulniss von Fleisch und Serumalbumin ohne Zusatz von Pankreas erhaltene Gemenge von niederen Fettsäuren und aromatischen Säuren [Thierchem.-Ber. 9, 226] wird mit überhitztem Wasserdampf destillirt. Im Destillate befinden sich die Fettsäuren und die Homologen der Benzoësäure, im Rückstande Bernsteinsäure und aromatische Oxysäuren. Der Rückstand wird mit Aether behandelt. Die Bernsteinsäure bleibt grösstentheils in der wässerigen Lösung, der Aether nimmt die Oxysäuren auf. Nach dieser Methode wurde erhalten:

Aus 150 Grm. Serumalbumin (Luftzutritt verhindert) nach 39tägiger Dauer der Fäulniss 1 Grm. Oxyphenylessigsäure und 0,271 Grm. Phenol (resp. Kresol). Bei freiem Luftzutritt ergab die gleiche Menge Substanz: Keine Oxyphenylessigsäure und 1,3688 Grm. Phenol resp. Kresol. Wahrscheinlich wurde also die Oxysäure bei Luftzutritt in der alkalischen Lösung gespalten. — Die erhaltene Säure schmolz bei 148⁰. Das Pb = Salz gab 40,51 % Pb (ber. 40,67 %).

Fleisch lieferte regelmässig Hydroparacumarsäure


$$C^6H^4 \left\{ \begin{array}{l} OH \\ CH^2CH^2COOH \end{array} \right\} 1,4.$$

In einem Versuche gaben 2 Kilo Fleisch (ungefähr = 400 Grm. tr. Eiweiss), bei Luftabschluss 5,3 Grm. Säure und dem entsprechend nur 0,252 Grm. Phenol. Bei Luftzutritt nahm die Menge der Säure allmälig ab, das Phenol zu.

Dauer der Fäulniss.	Phenol (Kresol).	Hydroparacumarsäure.
2 Tage.	0,52 Grm.	3,1 Grm.
9 »	1,967 »	3,7 »
70 »	4,024 »	0,56 »

Die Hydroparacumarsäure wird also wohl im Verlaufe der Eiweissfäulniss gespalten. Diese Säure sowie das Phenol (resp. Kresol) sind

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 18, 189—198.
[2]) l. c. 18, 2217.

Zersetzungsproducte des Tyrosins. Die Säure schmolz bei 125—126°.

Die Analyse ergab:

	Gefunden.	Berechnet.
C	65,00	65,06
H	6,15	6,02

Das Ag = Salz enthielt 39,42 % Ag (ber. 39,36 %).

Weyl.

2) Ueber eine skatolbildende Substanz. Schon lange ist den Verff. die Inconstanz im Auftreten des Skatols aufgefallen. Mitunter erhält man viel, mitunter Spuren oder nichts. Aehnliche Befunde wurden anderwärts gemacht. Bei weiterer Verarbeitung sind die Verff. nun dem Skatol an einer anderen Stelle, nämlich bei den Säuren, begegnet. Das bei dem Fäulnissversuch erhaltene Säuregemisch war nach Abscheidung der höheren Fettsäuren mit Wasserdampf destillirt, der Rückstand mit Aether ausgezogen und das Aetherextract der trockenen Destillation unterworfen worden. Da die Temperatur dabei aber bald hoch stieg, wurde die Destillation unterbrochen und Destillat und Rückstand mit ammoniakhaltigem Wasser behandelt. Dabei schieden sich aus dem Destillat sogleich Blättchen von Skatol (Schm. 91°) ab. Dies führte auf den Gedanken, dass eine Substanz vorlag, die erst beim Erhitzen Skatol abspaltete, und später gelang es, in allen Fällen eine derartige skatolbildende Substanz als Begleiter der Oxysäuren aufzufinden. Sie scheidet sich neben und mit den Oxysäuren aus der wässerigen Lösung in weissen Körnchen oder Warzen aus, die N enthalten und bei 161 unter Entwickelung von CO_2 und Bildung von Skatol schmelzen.

---

ad 84. Die Vermuthung, dass diese skatolgene Substanz eine Skatolcarbonsäure sein möchte, hat sich bei weiteren Versuchen bestätigt. In 4 Einzeln-Darstellungen wurden die aus je 2 Kilo feuchtem Blutfibrin erhaltenen flüchtigen Säuren mit Wasserdampf destillirt. Dabei scheiden sich braune, harzige Massen ab, von denen die wässerige Lösung nach Beendigung der Destillation filtrirt wird. Nach 24stündigem Stehen schieden sich daraus weisse Körnchen aus, der grössere Theil der Substanz wurde aber durch Ausschütteln mit Aether im Gemisch mit den Oxysäuren erhalten. Zur Trennung von den letzteren dient Lösung mit unzureichenden Mengen Wassers, wobei ein Theil der Skatolcarbonsäure zurückbleibt. Sie kann aus Wasser oder heissem

Benzol umkrystallisirt werden. Aus 8 Kilo nassen Fibrins wurde an Ausbeute etwa 1,6 Grm. erhalten. Die Analysen gaben 68,7 und 68,82 % C, 5,74 und 5,74 % H und 7,66 % N, was zu der Formel $C_9H_9NO_2$ = $C_9H_8N . CO_2H$ stimmt.

85. E. Baumann und F. Tiemann: Ueber indigweiss- und indoxylschwefelsaures Kalium [1]).

Baeyer hat [Thierchem.-Ber. 9, 66] die Meinung ausgesprochen, dass das von den Verff. früher [Thierchem.-Ber. 9, 188) dargestellte indoxylschwefelsaure Kalium mit dem indigweissschwefelsauren Kalium identisch wäre. Die Verff. haben desshalb das letztere behufs Vergleichung wie folgt dargestellt:

Abgepresstes Indigweiss wurde mit Kalilauge im Wasserstoffstrom gelöst, mit Kaliumpyrosulfat versetzt, geschüttelt, verdünnt, der Luft ausgesetzt und von dabei gebildetem (unangegriffenem) Indigblau abfiltrirt. Das Filtrat wird durch Schütteln mit Aether von Farbstoffen, durch Fällen mit viel Alcohol von Sulfaten befreit. Die letzten Reste der Sulfate werden mit $BaCl_2$ und das überflüssige Baryum mit kohlensaurem Ammon entfernt. Die so erhaltene hellgelbe Lösung enthält nur ätherschwefelsaure Salze, denn nach dem Ansäuern mit etwas HCl wird sie blau, gibt beim Schütteln mit Luft Indigo und das klare Filtrat gibt mit $BaCl_2$ einen deutlichen Niederschlag. Wenn man die durch langes Durchleiten von Wasserstoff thunlichst luftfrei gemachte wässerige Lösung mit HCl versetzt, so scheidet sich eine bläulich weisse in Aether lösliche Substanz — Indigweiss — in Flocken ab.

Die Menge des dabei gebildeten indigweissschwefelsauren Kaliums war aber immer sehr gering und die reine Verbindung konnte nicht erhalten werden. Es waren auch vermuthlich mehrere verwandte Körper vorhanden, denn die Bestimmung des bei der Zersetzung mit HCl an der Luft gebildeten Indigos und der dabei gebildeten freien Schwefelsäure gab kein constantes Gewichtsverhältniss zwischen beiden.

Vom indoxylschwefelsauren Kalium unterscheidet sich aber das indigweissschwefelsaure, wie die Untersuchung ergab, in mehreren Stücken.

1) Mit verdünnter HCl gibt das letztere, wie berichtet, geruchloses

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 13, 408—415.

Indigweiss, das an der Luft oder auf Zusatz von wenig Eisenchlorid rasch zu Indigo wird. Das indoxylschwefelsaure Kalium bleibt dagegen mit HCl unverändert und gibt erst beim Erwärmen ein fäcalartig riechendes Oel, das sich nach einiger Zeit in eine rothe amorphe Substanz umwandelt.

2) Indigweissschwefelsaures Kalium gibt mit Eisenchlorid und HCl alsbald einen Niederschlag von Indigo, indoxylschwefelsaures Kalium gibt den Niederschlag erst beim Erwärmen und die Lösung wird vorher grün.

3) Indigweissschwefelsaures Kalium zersetzt sich beim wiederholten Abdampfen der Lösung vollständig unter Abscheidung von Indigo; indoxylsaures Kalium zersetzt sich nicht und kann mit überschüssigem Alkali sogar auf 160° ohne Zersetzung erwärmt werden.

86. **Adolf Bayer: Die Beziehungen der Zimmtsäure zur Indigogruppe** [1]. (Synthese von Indigblau.)

Die Orthonitrozimmtsäure (Darstell. von Beilstein und Kuhlberg, Liebig's Ann. **163**, 125) verbindet sich mit Brom zu Orthozimmtsäuredibromid $C_9H_7Br_2NO_4$, das aus Benzol in bei 180° schmelzenden Nadeln krystallisirt. Dieses löst sich in kaustischen Alkalien und bei gelindem Erwärmen damit entsteht Orthonitropropiolsäure, sodann Isatin.

Orthonitrophenylpropiolsäure $C_9H_5NO_4$. Man fällt die aus dem Dibromid mit Natronlauge erhaltene Lösung mit einer Säure und krystallisirt aus heissem Wasser um. Farblose Nadeln, die sich beim Erhitzen dunkel färben und sich bei 155° plötzlich zersetzen.

Indigobildung aus Orthonitrophenylpropiolsäure. Erwärmt man eine Lösung der Säure in verdünnten Alkalien, Soda- oder Barytlösung bis zum Kochen, so entsteht auf Zusatz eines Körnchens Trauben- oder Milchzucker erst eine blaue Färbung und sodann eine reichliche Abscheidung von feinen blauen Nädelchen von kupferrothem Glanze, deren Menge auf weiteren Zusatz von Zucker zunimmt, bei zu viel Zucker in Folge von Küpenbildung aber wieder abnimmt. Der so erhaltene Körper ist bei Anwendung von Alkalien nach dem Waschen mit Wasser und Alcohol vollständig reines Indigblau und ist frei von Indirubin. Die Ausbeute beträgt circa 40% der Propiolsäure,

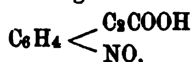
---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **13**, 2254.

während die Theorie 68 % verlangt, der Verlust wird hauptsächlich durch Isatinbildung bedingt. In derselben Weise lässt sich auch der Indigo auf der Faser erzeugen, wenn man dieselbe mit einer Lösung von propiolsaurem Natron, Soda und Traubenzucker tränkt und nach dem Trocknen dämpft.

Man kann auch direct aus dem Zimmtsäuredibromid Indigo erzeugen, indem man z. B. eine Lösung davon in Barytwasser 1 Minute kocht und dann Traubenzucker hinzufügt.

Was den Vorgang bei dieser Indigbildung betrifft, so kann man sich etwa vorstellen, dass durch die Wirkung des Traubenzuckers vorübergehend eine Nitrosoverbindung entsteht



welche unter CO_2-Abspaltung und gleichzeitiger Condensation vermittelst der C_2HNO-Gruppe Indigo $C_{16}H_{10}N_2O_2$ erzeugt.

Orthonitrophenylchlormilchsäure $C_9H_8ClNO_5$. Kann leicht durch Einleiten von Chlor in eine Auflösung von Orthonitrozimmtsäure in Lauge erhalten werden. Schm. bei 119—120°. Durch alcoholisches Kali entsteht daraus Orthonitrophenyloxyacrylsäure $C_9H_7NO_5$.

Indigobildung aus Orthonitrophenyloxyacrylsäure. Erhitzt man die Säure rasch, so findet Verpuffung statt, erwärmt man aber langsam, so beginnt die Substanz über 110° zu schmelzen, entwickelt lebhaft CO_2 und verwandelt sich in eine dunkelblaue Masse. Auf Alcoholzusatz erhält man daraus eine braune Lösung, in der glänzende Krystallflitter von Indigblau herumschwimmen, die unter dem Microscop als regelmässige blaue Tafeln sich zu erkennen geben. Dieselbe Zersetzung tritt ein, wenn man die Säure mit Phenol oder Eisessig erhitzt, aber die Indigoausbeute ist immer sehr gering. Bei dieser Reaction muss offenbar ein Theil auf Kosten eines anderen oxydirt werden: $C_9H_7NO_5 = C_8H_5NO + CO_2 + H_2O + O$ Indigblau.

87. Adolf Bayer (München): Darstellung von Skatol aus Indigo [1]).

Gelegentlich der Darstellung von Indol aus Indigo machte Verf. die Beobachtung, dass sich daneben auch Skatol bildet.

Zur Darstellung eines Gemenges von Indol und Skatol verfährt man

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 13, 2339—2340.

so, wie früher für das Indol angegeben wurde [Ber. d. d. chem. Ges. 1, 17]. Mit Alcohol ausgekochtes Indigopulver wird mit Zinn und Salzsäure so lange gekocht, bis die grüne Farbe der zuerst gebildeten Zinn-Indigoweissverbindung in Gelb übergegangen ist. Der ausgewaschene Niederschlag wird dann noch feucht mit einem grossen Ueberschusse von Zinkstaub versetzt und in einer metallenen Retorte, welche mit einem langen Kühler verbunden ist, erhitzt.

Das erhaltene gelbliche Oel wird zur Entfernung des Anilins mit verdünnter Salzsäure gewaschen, dann mit Ligroin extrahirt und darauf mit Pikrinsäure gefällt. Die Pikrinsäureverbindung gibt aus Benzol umkrystallisirt, bei der Destillation mit Ammoniak ein Gemenge von Indol und Skatol. Destillirt man dagegen mit Natronlauge, so wird das Indol zerstört und man erhält einen nach dem Umkrystallisiren aus Wasser bei 93—94° schmelzenden Körper.

Diese Substanz gibt mit salpetriger Säure eine weissliche Trübung und färbt einen mit HCl befeuchteten Fichtenspahn nicht roth. Mit conc. HCl entsteht violette Lösung. Dies stimmt zu Eiweissskatol. Der einzige Unterschied gegenüber letzterem besteht in dem vollständigen Mangel eines fäcalartigen Geruches; das Indigskatol riecht rein stechend. Die Ausbeute beträgt nur 0,3 % vom Indigo.

88. M. Nencki: Zur Kenntniss der Skatolbildung [1]. 89. L. Brieger (Berlin): Beiträge zur Kenntniss des Skatols [2].

Skatol wird durch Schmelzen des Eiweiss mit Kali, aus menschlichen Excrementen und durch lange Fäulniss des Eiweiss bei niedriger Temperatur erhalten. Alle diese Darstellungsmethoden sind umständlich oder die Ausbeute zu gering. E. und H. Salkowski [Thierchem.-Ber. 9, 228] erhielten in zwei Versuchen nach 10tägiger Fäulniss des Fleisches bei 50° C. Skatol; aber das Auftreten des Skatols war nicht constant. Bei der Fäulniss von Blutalbumin mit wenig Pankreas bei 36° C. wird neben Indol auch Skatol gebildet. Die Trennung der beiden Substanzen ist aber mit grossen Verlusten verbunden und reines Skatol gehört zu den seltensten chemischen Präparaten. Verf. hat nun eine Darstellungsweise des Skatol gefunden, die es ermöglicht, kleine Mengen dieser Substanz mit Leichtigkeit zu beschaffen,

---

[1]) Zeitschr. f physiol. Chemie 4, 371—372.
[2]) Daselbst 4, 414—418.

500 Grm. Rinderhirn wurden mit 5 Liter Wasser, das mit Phosphorsäure schwach angesäuert wurde, bei 35—40° C. der Fäulniss überlassen. Schon am dritten Tage machte sich der characteristische Skatolgeruch bemerkbar. Die Reaction der Flüssigkeit wurde durch zeitweiligen Zusatz geringer Mengen PO_4H_3 sauer erhalten. Nach acht Tagen wurde die Flüssigkeit destillirt und Proben des stark nach Skatol riechenden Destillates färbten sich mit einem Tropfen rauchender Salpetersäure nur schwach rosaroth, ein Zeichen, dass nur Spuren von Indol vorhanden waren. Aus dem gesammten filtrirten Destillate wurde durch Zusatz von conc. Pikrinsäurelösung und Salzsäure die Pikrinsäureverbindung in rothen Krystallnadeln abgeschieden, welche auf Fliesspapier getrocknet und sodann mit wenig wässerigem Ammoniak destillirt fast reines Skatol lieferte. Die abfiltrirten und umkrystallisirten Krystalle hatten den Schmelzpunkt bei 95° C. Da das Skatol im menschlichen Dickdarm, dessen Inhalt meistens sauer reagirt, entsteht, so wurde der Versuch in der Weise wiederholt, dass man 500 Grm. Ochsenpankreas mit 5 Liter Wasser 8 Tage lang faulen liess und für saure Reaction der Flüssigkeit Sorge trug. Als hierauf destillirt wurde, erhielt man kein Skatol, sondern nur Indol.

Die sauere Reaction der faulenden Masse schien also keinen Einfluss auf die Skatolbildung zu haben. Verf. überliess daher 750 Grm. Hirnsubstanz mit 6 Liter Wasser bei 35—40° C. der Fäulniss. Die in den ersten 30 St. schwach saure Reaction der Flüssigkeit wurde alkalisch und blieb auch so bis zum achten Tage, wo sie, wie oben verarbeitet, reines Skatol lieferte. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolge noch einmal wiederholt. Von wesentlicher Bedeutung für die Skatolgewinnung scheint zu sein, dass in diesen Versuchen die Temperatur der faulenden Flüssigkeiten durchschnittlich 36° C. war und nie über 40° C. stieg.

---

ad 89. Um in Fäulnissproducten Skatol aufzusuchen und vom Indol zu trennen, wird der Fäulnissbrei mit Essigsäure destillirt, das Destillat neutralisirt, mit Aether geschüttelt und der Aetherrückstand mit heisser Pikrinsäure und Salzsäure versetzt. Die abgeschiedenen Massen werden dann mit wässerigem Ammoniak destillirt, wobei Skatol und Indol übergehen. Zur Trennung wird das Krystallgemenge wiederholt in wenig absolutem Alcohol gelöst und mit der 8—10fachen Menge Wasser gefällt, wobei Indol in den Flüssigkeiten zurückbleibt.

Der Schmelzpunkt (93,5°), die Violettfärbung mit verdünnter Salpetersäure und die weissliche Trübung mit rauchender Salpetersäure lassen auch die geringsten Mengen Skatol erkennen.

Nach dieser Methode wurden aus Fibrin, Eiweiss und Leber nach 5tägiger Fäulniss nur Spuren, aus ½ Pfund nassen Caseïns 4 Mgrm. Skatol erhalten, neben relativ mehr Indol. Kleber lieferte gar nichts.

Ueber das Schicksal des Indols im Thierkörper hat Verf. schon früher [Thierchem.-Ber. 9, 188] einiges vorgebracht. Neuerdings wurden innerhalb 2 Tagen einem Hunde (22 Kgrm.) 7 Grm. reines Skatol einverleibt. Das Thier blieb wohl. Während vor der Einfuhr in 50 CC. Harn Schwefelsäure A : Aetherschwefelsäure B sich wie 0,157 Grm. zu 0,02 Grm. also $\frac{A}{B} = 7{,}8$ sich verhielten, war in 50 CC. Harn nach der Einverleibung $\frac{A = 0{,}126}{B = 0{,}066} = 1{,}9$.

Der Harn wurde so verarbeitet, wie Baumann und Verf. bei der Darstellung des indoxylschwefelsauren Kalis thaten, worüber das Original verglichen werden möge. Das Präparat reichte zur Analyse nicht; es wird als Skatoxylschwefelsäure bezeichnet. Nebenbei fand sich im Harn noch ein amorpher rother Farbstoff.

90. L. Brieger (Berlin): Zur Kenntniss der Kynurensäure[1]. Verf. hat die von Baumann gemachte Beobachtung, dass reine Lösungen von Kynurensäure mit Bromwasser einen citrongelben Niederschlag geben, weiter verfolgt. Vertheilt man reine Kynurensäure in kaltem Wasser und fügt Bromwasser im Ueberschuss hinzu, so fällt unter CO_2-Abspaltung ein gelbes krystallinisches Pulver zu Boden, 2,15 Grm. aus 1 Grm. Kynurensäure. Vollständiger scheint die Einwirkung zu sein, wenn man gleichzeitig am Wasserbade erwärmt, so lange bis keine CO_2-Abspaltung mehr erfolgt. Die Analysen des Körpers führten zur Formel $C_9H_8Br_4NO$. Ein Theil des Broms ist darin jedenfalls sehr locker gebunden, denn schon durch Alcohol, durch Erhitzen für sich oder durch fixe Alkalien wird Brom abgespalten; Zusatz von Jodkaliumstärke zu dem im Wasser vertheilten Niederschlag bewirkt augenblicklich blaue Färbung.

Wird die alcoholische Lösung der Verbindung gekocht, so entweichen Bromäthyl und Bromwasserstoff und beim Eindunsten krystallisiren weisse Nadeln heraus, deren Analyse annähernd zu $C_9H_4Br_3NO$ stimmt.

In Wasser vertheiltes Kynurin mit Bromwasser behandelt gibt einen flockigen gelben Niederschlag, der ebenfalls beim Kochen mit Alcohol Brom abspaltet und dann eine Krystallmasse gibt, deren Zusammensetzung gleichfalls zu $C_9H_4Br_3NO$ (Tribromkynurin) stimmt.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 89—92.

91. H. Weidel und G. L. Ciamician (Wien): Verhalten des Knochenleims bei der trocknen Destillation[1]).

Durch den Nachweis, dass die Nitrile der Fettsäuren im animalischen Theer durch Einwirkung von NH_3 auf die Fette hervorgehen [Thierchem.-Ber. 9, 76], war eine neue Untersuchung über die Destillationsproducte reinen Leims nöthig.

Es wurden je 200 Grm. Gelatine in einer eisernen Retorte destillirt, die mit einer weiten Glasröhre verbunden war. Dabei entwichen zuerst NH_3, dann eine wässerige, dann eine ölige Flüssigkeit, schliesslich eine braungelbe, dicke Masse, die in der Kühlröhre erstarrt. In der braungelben, erstarrten Masse sind neben kohlensaurem und Cyanammonium kleine, glänzende Krystallblättchen enthalten, die man durch Digeriren mit kaltem Alcohol, worin sie so gut wie unlöslich sind, trennt; sie stellen einen neuen Körper vor, den die Verff. Pyrocoll nennen.

Pyrocoll. Wird auf umständliche Weise, zuletzt durch öfteres Umkrystallisiren aus Eisessig (mittelst Blutkohle) gereinigt. Es stellt ein Haufwerk von grossen, dünnen, farblosen bis gelblichen, glänzenden Blättchen dar, ist ganz unlöslich in Wasser, spurenweise in kaltem Alcohol, Aether, Benzol, Eisessig, leichter in siedendem Chloroform, Alcohol, Xylol und Eisessig. Schmelzpunkt liegt bei 268—269°. Krystallbestimmung im Original. Die Analyse führte zur Formel C_5H_3NO, aber die Dampfdichte bei der Temperatur des siedenden Schwefels und dann bei vermindertem Drucke ausgeführt, gab 6,1—6,4, was zur Verdoppelung der Formel, also zu $C_{10}H_6N_2O_2$ führt.

Wird Pyrocoll mit Kalilauge einige Zeit gekocht, die Flüssigkeit angesäuert und Aether ausgeschüttelt, so erhält man eine weisse, bald röthlich werdende Krystallmasse, die mit der von Schwanert entdeckten Carbopyrrolsäure identisch ist und nach der Gleichung $C_{10}H_6N_2O_2 + {}^2KOH = {}_2C_5H_4KNO_2$ (carbopyrrolsaures Kali) entsteht. Mit alcoholischem Ammoniak bei 100° im Rohr digerirt gibt das Pyrocoll: Carbopyrrolamid $C_5H_6N_2O$.

Das bei den ursprünglichen Destillationen gewonnene ölige Product wurde von basischen Bestandtheilen mittelst HCl gereinigt, dann mit gespannten Wasserdämpfen destillirt und die einzelnen Fractionen mit

[1]) Monatshefte f. Chemie 1, 279—297.

metallischem Kalium behandelt. Es wurden Pyrrol, Dimethylpyrrol und andere Homologe in diesen Fractionen nachgewiesen.

Im ursprünglichen wässerigen Destillate wurden noch Methylamin und Butylamin aufgefunden.

92. A. Danilewsky: Ein neues Spaltungsproduct der Eiweisskörper[1]).

Bei Einwirkung von Pankreasferment auf Pepton entsteht ein neuer krystallinischer Körper. Bei seiner Gewinnung sind folgende Vorsichtsmaassregeln zu beobachten:

1) Man muss möglichst wenig Ferment anwenden. Auf 100 Grm. trockene Eiweisskörper 10—15 CC. Glycerinpankreatinlösung (von Sittel in Heidelberg).

2) Die Peptonisation kann bei alkalischer Reaction beginnen, aber die angewandte Alkalimenge darf nur so gross sein, dass die gebildeten sauren Peptone sie übersättigen.

3) Die Spaltung muss bei gewöhnlicher Temperatur stattfinden; hat die Peptonisation bei etwa 35° begonnen, so lässt man auf 10—15° abkühlen, so wie alles Eiweiss peptonisirt ist.

4) Dauer des Versuchs 2—5 Tage; Indol darf noch nicht aufgetreten sein.

Zur Isolirung des Körpers wird die filtrirte Flüssigkeit eingeengt, mit Alcohol versetzt und stehen gelassen. Der neue Körper scheidet sich sofort oder bald in Körnern oder Krusten aus. Man wäscht mit 30%igem Alcohol, zieht mit 30—50%igem Alcohol heiss aus, filtrirt, dampft die Filtrate zur beginnenden Ausscheidung ein und wiederholt die Operation. Material waren Eialbumin, Caseïn, Fibrin und Syntonin.

Der reine Körper löst sich sehr wenig in kaltem Wasser, nicht in kaltem Alcohol, mässig reichlich in heissem Wasser oder heissem verdünnten Alcohol, woraus er sich beim Erkalten nur zum kleinsten Theile wieder abscheidet. Durch Einengen erhält man kreidige Massen, die aus microscopischen Prismen bestehen, oder einen Filz tyrosinähnlicher Nadeln.

Er gibt die Farbenreactionen des Tyrosins, unterscheidet sich aber durch Folgendes: 1) Beim Erhitzen tritt zuletzt ein Geruch

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 18, 2132—2136.

auf, wie ihn die Kohlenhydrate geben; 2) Erwärmt man einige Körnchen mit einigen Tropfen concentrirter Salpetersäure bis fast zur Trockne, fügt Chlorcalciumlösung und etwas Ammoniak hinzu und dampft ab, so erscheint die Scherer'sche Inositprobe. Von Tyrosin und Inosit unterscheidet sich der Körper durch eine geringe Beständigkeit beim Erhitzen mit Wasser.

Die Analysen gaben im Mittel C 58,02, H 6,20, N 6,50, woraus sich $C_{21}H_{26}N_2O_8$ rechnen lässt.

Kochen des Körpers mit verdünnter Schwefelsäure gab noch keine bestimmten Resultate.

93. C. v. Rechenberg: Verbrennungswärme organischer Verbindungen [1]).

Die von Frankland (on the orig. of muscular power, Phil. Mag. [4] 32, 182; 1866) ermittelten Verbrennungswärmen menschlicher Nahrungsmittel waren für die Physiologie von grösstem Interesse, aber sie sind angezweifelt worden und bisher nicht nachgeprüft.

Erst Stohmann hat (Journ. f. prakt. Chemie, N. F. 19, 115; 1879) die experimentelle Untersuchung wieder aufgenommen und die Mängel erforscht, welche der von Frankland angewandten Methode anhaften. Mit dieser von Stohmann ausgebildeten calorimetrischen Methode hat v. R. von einer grösseren Anzahl organischer Verbindungen die Verbrennungswärmen bestimmt.

Das Princip der Methode, hinsichtlich deren Einzelnheiten auf Stohmann's schon im letzten Bande dieses Ber. 9, 59 citirten Arbeit zu verweisen ist, ist kurz Folgendes: Die Substanzen werden mit einer unveränderlichen Menge von Oxydationsmischung — chlorsaures Kalium und etwas Braunstein — verbrannt, die entwickelten Wärmemengen auf Wasser übertragen und so gemessen. Die Verbrennungswärme der Substanz wird dann nach Abzug des ein für allemal bestimmten Wärmewerthes der Oxydationsmischung gefunden. Eine jede Wärmebestimmung ist mit einer quantitativen Bestimmung des gebildeten Chlorkaliums verbunden und nur diejenigen Versuche werden als gültig betrachtet, bei denen mindestens eine Zersetzung von 99 % des $KClO_3$ stattgefunden hat.

---

[1]) Inaugural-Dissertation d. Universität Leipzig, 1880. Auch im Journ. f. prakt. Chemie, N. F. 22, 1—45 und 223—250.

Die näheren Details der Ausführung der Methode, die als physikal. Untersuchung nicht weiter in diesen Bericht gehört, ist im Original nachzusehen, woselbst der Einfluss der strahlenden Wärme, die Thermometerprüfung, die Bestimmung der Lösungswärme des Chlorkaliums näher gewürdigt sind und ein Verbrennungsversuch in seinen Einzelnheiten beschrieben ist.

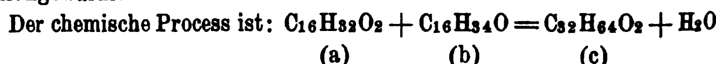
Hingegen folgen hier die gewonnenen Verbrennungswärmen (häufig Mittel aus zahlreichen Messungen) der vom Verf. untersuchten Körper, wie sie vom Verf. selbst zusammengestellt worden sind[1]), wobei noch zu bemerken ist, dass cal. die Wärmemenge bedeutet, welche die Erwärmung eines Gramm Wasser um 1° C. erfordert, während Cal. (mit grossem Anfangsbuchstaben) diejenige Wärmemenge bedeutet, die zur Erwärmung von 1 Kilo Wasser um 1° nöthig ist. Bezüglich der Berechnung der Zahlen mit der Ueberschrift Bildungswärme wird ebenfalls auf das Original verwiesen.

Name.	Formel.	Molekülgew.	Verbrennungsw. von 1 Grm.	Verbrennungsw. von 1 Mol.	Bildungswärme.
			cal.	Cal.	Cal.
Dextroseanhydrid . .	$C_6H_{12}O_6$	180	3939	709	+ 269
Dextrosehydrat . . .	$C_6H_{12}O_6 . H_2O$	198	3567	701	+ 346
Lactoseanhydrid . . .	$C_6H_{12}O_6$	180	3894	701	+ 277
Rohrzucker	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342	4173	1427	+ 460
Maltoseanhydrid . .	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342	4163	1424	+ 463
Maltosehydrat . . .	$C_{12}H_{22}O_{11} . H_2O$	360	3932	1416	+ 540
Milchzuckeranhydrid .	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342	4162	1423	+ 464
Milchzuckerhydrat . .	$C_{12}H_{22}O_{11} . H_2O$	360	3945	1420	+ 536
Stärke	$C_6H_{10}O_5$	162	4479	726	+ 183
Erythrodextrin . . .	$C_6H_{10}O_5$	162	4325	701?	+ 208?
Inulin	$C_6H_{10}O_5$	162	4398	712	+ 197
Cellulose	$C_6H_{10}O_6$	162	4452	721	+ 188
Metarabinsäure . . .	$C_6H_{10}O_5$	162	4464	723	+ 186
Mannit	$C_6H_{14}O_6$	182	4175	760	+ 287
Dulcit	$C_6H_{14}O_6$	182	4135	753	+ 294
Myristinsäure . . .	$C_{14}H_{28}O_2$	228	9540	2175	+ 107
Stearinsäure	$C_{18}H_{36}O_2$	284	9886	2808	+ 126

[1]) Mit Berichtigung einiger Druckfehler des Originals, die der Herr Verf. in einem freundlichst zugesandten Abdruck so gütig war, zu verbessern. Red.

Name.	Formel.	Molekül-gew.	Verbrennungsw. von 1 Grm.	Verbrennungsw. von 1 Mol.	Bildungswärme.
			cal.	Cal.	Cal.
Oxalsäure	$C_2H_2O_4$	90	659	59	+ 198
Malonsäure . . .	$C_3H_4O_4$	104	1992	207	+ 213
Bernsteinsäure . . .	$C_4H_6O_4$	118	2996	354	+ 229
Weinsäure	$C_4H_6O_6$	134	1408	211	+ 372
Citronsäure	$C_6H_8O_7$	148	2531	486	+ 354
Phenol	C_6H_6O	94	7908	743	+ 28
Benzoësäure	$C_7H_6O_2$	122	6650	811	+ 54
Phenylessigsäure . .	$C_8H_8O_2$	136	7127	969	+ 59
Phtalsäure	$C_8H_6O_4$	166	4855	806	+ 153
Salicylsäure	$C_7H_6O_3$	138	5503	759	+ 106
Metaoxybenzoësäure .	$C_7H_6O_3$	138	5464	754	+ 111
Paraoxybenzoësäure .	$C_7H_6O_3$	138	5448	752	+ 113
Naphtalin	$C_{10}H_8$	128	9831	1258	— 42
Anthracen	$C_{14}H_{10}$	178	9977	1776	— 115
Anthrachinon . . .	$C_{14}H_8O_2$	208	7198	1497	+ 95

Verf. wendet nun die gefundenen Verbrennungswärmen zur Erklärung chemischer Processe, zunächst zur Bestimmung der Wärmetönung bei der hydrolytischen Umwandlung der Kohlenhydrate an, zeigt aber früher, dass die so berechneten Werthe nur Nährungswerthe sind. Als Beispiel dient die Berechnung der Wärmetönung bei der Bildung von Palmitinsäure-Cetylalcohol nach den für beide Bestandtheile von Favre und Silbermann erhaltenen Verbrennungswärmen.


Der chemische Process ist: $\underset{(a)}{C_{16}H_{32}O_2} + \underset{(b)}{C_{16}H_{34}O} = \underset{(c)}{C_{32}H_{64}O_2} + H_2O$

und die Verbrennungswärmen der einzelnen Glieder müssen in dem Verhältniss stehen, dass die Summe der Verbrennungswärmen (a + b) gleich ist der Summe der Verbrennungswärmen der Producte und der Wärmetönung des Processes (c + x). Je nachdem man nun das x (Wärmetönung) rechnet unter Anwendung der Maximalwerthe oder Minimalwerthe oder der mittleren Werthe, die von Favre und Silbermann für a, b und c gefunden wurden, erhält man für x = —35 Cal.,

oder +7 Cal. oder —14 Cal. Daher ist nur der Schluss berechtigt, dass der Process calorisch negativ verläuft.

1) Einwirkung von Diastase auf Stärke unter 65°. Dabei bilden sich die verschiedenen Dextrine und Maltose und indem die letztere vergährt, geht die Maltosebildung weiter, so dass sich schliesslich der ganze Process in die Gleichung $2C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11}$ zusammenziehen lässt. Die Wärmetönung dabei muss gleich sein der Differenz der Verbrennungswärmen von 2 Stärke und der von 1 Maltose also 2 × 726 bis 1424 = +28 Cal.[1]).

2) Wirkung verdünnter Säuren auf Stärke. Process: $C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{12}O_6$. Wärmetönung 726—709 = +17 Cal.

3) Wirkung verdünnter Säuren oder des Invertins auf Rohrzucker. Unter der Voraussetzung, dass Dextrose und Lävulose thermochemisch gleich gezetzt werden, ist die Wärmetönung = +9 Cal.

4) Einwirkung verdünnter Säuren auf Milchzucker. Der Process, der nach Bindell in dem Verhältniss $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6$ (Dextrose) + $C_6H_{12}O_6$ (Lactose) abläuft, entwickelt +13 Cal.

5) Einwirkung verdünnter Säuren auf Maltose. Die durch die Gleichung $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6$ (Dextrose) verlangte Wärmemenge ist +6 Cal., oder wenn die Krystallwasser-Moleküle berücksichtigt werden, +14 Cal.

6) Inversion des Rohrzuckers in Lösung. Die Lösungswärme des Rohrzuckers ist —1,2 Cal., die der Dextrose —2,25 Cal.; vorausgesetzt, dass Verbrennungs- und Löeungswärme der Laevulose gleich denen der Dextrose sind, dann würde die Wärmetönung obigen Processes = 1427 +1,2 — (2 × 709 + 2,25 × 2) = 6 Cal. sein.

7) Inversion des Milchzuckers in Lösung. Unter der Annahme, dass die Lösungswärme der Lactose gleich derjenigen der Dextrose ist (—3,6) wäre die Wärmetönung +9 Cal.

Indem Verf. zugibt, dass diese beiden Wärmetönungen (6,7) nur Nährungswerthe sind, so ist der Effect doch wahrscheinlich calorisch positiv und unterscheidet man nach C. v. Nägeli (Theorie der Gährung, 1879, pag. 11) Fermentirung und Gährung derartig, dass erstere die Wirkung der löslichen ungeformten Fermente bezeichnet, letztere dagegen die der organisirten oder unlöslichen, so ergibt sich aus obigen Bei-

[1]) Siehe dagegen die von Wärmebindung begleiteten Versuche von Maly, dieser Band, Cap. VIII.

spielen in der That, dass jegliche Fermentation durch eigentliche Fermente oder fermentartig wirkende Substanzen von einer Wärmeentwickelung begleitet ist [siehe darüber auch diesen Band, Cap. VIII und XVII].

Die nächsten Capitel der Arbeit handeln von der Wärmeentwickelung bei der alcoholischen Gährung, von den thermochemischen Beziehungen zwischen homologen und isomeren Körpern und von der Bestätigung der Exactheit der Methode durch quantitative Bestimmung der durch die Verbrennung entwickelten Kohlensäure; diese Parthien werden hier nicht referirt.

94. Bronisl. Radziszewski (Lemberg): Ueber die Phosphorescenz der organischen und organisirten Körper[1]).

Es ist seit Langem bekannt, dass gewisse organische Körper hinreichend erwärmt, vor dem eigentlichen Brennen im Dunklen leuchten [Pelletier Jour. de Pharm. 7, 579), und Verf. fand, dass es viele solcher Körper gibt, z. B. Cetyl- und Myricylalcohol, Ol. jecoris aselli, Ol. zeae, Benz- und Zimmtaldehyd, viele flüchtige Oele. Immer beträgt aber dabei die zur Hervorrufung der Erscheinung nöthige Temperatur 150—170° C. Demgegenüber ist die vom Verf. [Thierchem.-Bericht 7, 90] beschriebene Beobachtung am Lophin die erste, bei der das Leuchten eines organischen Körpers schon bei +10° C. und sogar noch darunter auftritt. Die Bedingungen des Leuchtens am Lophin sind: a) Anwesenheit von Sauerstoff, b) alkalische Reaction und 3) langsame chemische Wirkung. Das Auftreten von Benzoësäure während des Leuchtens des Lophins führte zu dem Gedanken, dass das Lophin in Folge der Oxydation des in alkalischer Lösung sich daraus regenerirenden Benzaldehyds leuchte und diese Hypothese ihrerseits zur Auffindung einer ganzen Reihe sich analog verhaltender Körper, namentlich vieler Aldehyde, von denen schon viele früher [Thierchem.-Ber. 7, 90] genannt worden sind.

Die nähere Ursache des Leuchtens dieser Körper sucht sich Verf. nun auf Grund folgender Ideen klar zu machen: Betrachtet man die chemischen Gleichungen, welche die Oxydation aller dieser Aldehyde ausdrücken, so findet man zwischen ihnen und dem Phosphor eine Analogie

---

1) Liebig's Annalen 203, 305—336.

in der Hinsicht, dass die zur Oxydation nöthige Anzahl von Sauerstoffatomen stets ungerade ist, z. B.:

R—COH + O = R . CO_2H etc. Während des Leuchtens nun, sowie während sehr langsamer oder stürmischer Oxydation findet Spaltung der Sauerstoffmoleküle statt. Während des Leuchtens des Phosphors bewiesen die Spaltung nicht nur die Oxydationsproducte, sondern namentlich auch das Auftreten des dreiatomigen Sauerstoffs. Allein bei alkalischer Reaction entsteht kein Ozon und daher kann der Phosphor weniger als Stütze für die Annahme der Spaltung hervorgerufen werden, als dies der Fall ist mit einer Reihe von organischen Körpern (Schönbein, Löw, Schaer, Fudakowski etc.), welche ebenfalls die Eigenschaft besitzen, bei langsamer Oxydation die Sauerstoffmoleküle zu zerreissen, wobei Ozon und H_2O_2 entstehen. Wenn des Verf.'s Vorstellungen über den Einfluss des atomistischen oder activen Sauerstoffs bei den Phosphorescenzerscheinungen richtig ist, so mussten die zur letzten Klasse gehörigen Körper par excellence phosphoresciren und zwar so lange, als ein solcher activer Sauerstoff in ihnen vorhanden ist.

Die folgenden Versuche geben die Antwort darauf. Die Eigenschaft activen Sauerstoff zurückzuhalten, besitzen besonders die Terpene, vor Allem das Terpentinöl und die aromatischen Kohlenwasserstoffe. Verf. hat nun ermittelt, dass fast alle ätherischen Oele unter gewissen Umständen phosphoresciren, so z. B. reines Terpentin-, Citron-, Bergamotten-, Cajeput-, Lavendel-, Rosmarin-, Münz-, Rosen-, Kümmel, Anis-, Calmus-, Dill-, Nelken-, Cascarillenöl und andere. Einzelne und namentlich die höher siedenden leuchten schon ohne Zusatz in der Siedhitze, im Momente des Zusammentreffens der Dämpfe mit der Luft. Andererseits leuchten sie recht stark und lange, wenn sie mit alcoholischer Aetzkalilösung erwärmt werden und damit geschüttelt. Auch kommt das Leuchten zum Vorschein, wenn man die erwärmten Terpene mit trockenem Kalium-, Natrium-, Calcium- oder Baryumhydroxyd, oder mit Magnesia oder mit Kaliumcarbonat vermischt. Je stärker die Base, desto stärker ist das Leuchten, die Leuchtkraft nimmt jedoch bald ab und zwar schon, wenn der grösste Theil vom Terpen noch gar nicht angegriffen ist. Kräftiges Schütteln ruft das Leuchten manchmal wiederholt hervor, jedoch verliert auch dieses Reizmittel bald seine Wirkung.

Bei 156° siedendes Terpentinöl wurde mit einigen Stücken Natronhydrat auf 120° erwärmt. Nach dem Uebertragen des Kolbens in einen dunkeln

Raum leuchtete beim Schütteln der Inhalt recht stark, besonders an den Berührungsstellen des Oels mit dem Natronhydrat. Nach einiger Zeit wurde das Leuchten schwächer und verschwand endlich trotz Schüttelns und erneuten Erwärmens. Verf. destillirte nun einen Theil des Oels ab (es hatte wieder 156 Sp.), versetzte von neuem mit Natronhydrat und erwärmte wieder auf 120°; es stellte sich heraus, dass dies destillirte Oel die Eigenschaft zu leuchten eingebüsst hatte. Als ein anderer Theil des destillirten Oels aber in einem offenen Kolben 12 St. dem Tageslichte ausgesetzt war, zeigte es mit Stücken Aetznatrons versetzt und erwärmt alsbald wieder das Leuchten.

Setzt man zu einer leuchtenden Lophinlösung etwas Calmusöl, so hört das Leuchten wegen O-Absorption auf. — Wird Calmusöl, das dem Licht und der Luft ausgesetzt war, zum Sieden erhitzt, so leuchtet es gar nicht, wenn man aber jetzt Aetzkalilösung oder eine andere Base zusetzt, so tritt Leuchten ein.

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe, Benzol, Toluol, Xylol etc. leuchten im reinen Zustande weder für sich, noch nach dem Erhitzen mit dem Aetznatron; waren sie aber in nicht ganz gefüllten Gefässen dem Lichte direct ausgesetzt, so dass sie die Eigenschaft erhalten haben, Indigo zu entfärben, so leuchten sie mit Aetznatron erhitzt sehr deutlich. Auch die Fettkörper, besonders die fetten Oele, gehören zu den phosphorescirenden Körpern; so können in alkalischer Reaction leuchten: die Oelsäure, die Eloidin-, Ricinusöl-, Gaïdin-, Brassidin- und Behensäure, sowie ihre Salze (Seifen) und ihre Glycerinäther resp. die Oele. Besonders hübsch tritt das Leuchten ein, wenn man Oelsäure im gleichen Volum Toluol auflöst und damit einige Stücke Kalium- oder Natriumhydroxyd überzieht und erwärmt. Von Alcoholen leuchten nur diejenigen, die mehr als 4 C. im Molekül besitzen, also die vom Amylalcohol aufwärts, wenn sie mit Natrium- oder Kaliumhydroxyd erwärmt werden und zwar um so stärker, je höher der Siedepunkt liegt. Cetylalcohol und Cholesterin leuchten schon beim Erwärmen für sich auf 160° C. mit grünlicher Färbung. Wahrscheinlich werden die Alcohole zuerst zu Aldehyden und der dabei frei werdende Sauerstoff bedingt dann den Chemismus der Phosphorescenz. Von ausserhalb des Rahmens der Systematik stehenden Körpern leuchten die Taurochol-, Glycochol- und die Cholsäure sowie das Protagon.

Es erhellt daher, dass verschiedene organische Körper alsdann leuchten, wenn sie sich in alkalischer Reaction mit activem Sauerstoff chemisch verbinden. Da der active O während

langsamer Oxydation entsteht, so wird die Thatsache erklärt, wesshalb langsame Oxydation auch die günstigste Bedingung für die Phosphorescenzerscheinungen ist. Alkalische Reaction ist dabei am günstigsten. Wenn Körper wie Tannin, Pyrogallol in alkalischer Reaction sich lebhaft oxydiren und doch nicht leuchten, so kommt dies vielleicht daher, weil sie in kleinere Moleküle gespalten werden, oder auch daher, dass sie sich mit unzerspaltenen O-Molekülen verbinden. Die Phosphorescenz ist daher nach allem nur ein specieller Fall der Verbrennung und der scheinbare Widerspruch von Quatrefages und von Panceri, die während des Leuchtens einiger Seethiere keine Temperaturerhöhung beobachten konnten, erklärt sich daraus, dass schon äusserst kleine Mengen von Substanzen die Phosphorescenz hervorrufen können. Wenn man in einen kleinen, organischen Staub enthaltenden Kolben ein Gemisch von Schwefelsäure und Kalumpermanganat bringt, bemerkt man beim Schütteln im Dunkeln einen Streifen gelben Lichts; bei vollkommen reinen Glasgefässen sieht man nichts.

Auf die Leuchterscheinung der organisirten Körper übergehend, bemerkt R., dass das an lebenden Organismen beobachtete Licht mit dem an chemischen Verbindungen beobachtete identisch ist; meistens ist es weiss, mit grüner oder grüngelber Nüance. Panceri und Secchi fanden zwar das Licht von Pyrosoma und anderen Seethieren monochromatisch, jedoch hat Secchi später [Compt. rend. 75, 321] vom Lichte der Lampyris und der Pyrosoma ein fortlaufendes Spectrum erhalten, wiewohl roth und violett nur schwach zum Vorschein kamen. Verf. selbst fand am leuchtenden Lophin mit dem Spectroscop einen Lichtstreifen zwischen D und F, aber das stärkste Licht kommt auf beiden Seiten von E zum Vorschein; bei Anwendung eines Steinheil'schen Apparats mit zwei Prismen erhält man ein fortlaufendes Spectrum, in dem nur die rothe und violette Endfarbe fehlen.

Nach dem früher Mitgetheilten ist das Leuchten der Organismen wohl auf die so oft darin angetroffenen Körper, wie Lecithin, Fett, Cholesterin, Spermacet, Wachs, ätherische Oele, Gallensäure, Zucker etc., zurückzuführen; aber die anorganischen Basen fehlen in den Organismen. Verf. stellte sich daher die Aufgabe, solche Basen zu finden, die in den Organismen vorkommend die anorganischen ersetzen könnten, und er fand, dass die organischen Basen der Formel $R_4 - N - OH$, ebenso Cholin und Neurin solche sind. Das Cholin war 1) synthetisch nach

Würtz, 2) aus Lecithin dargestellt, das Neurin 1) synthetisch nach Hofmann 2) aus Protagon. Erwärmt man Lophin mit Alcohol und setzt eine der genannten organischen Basen hinzu, so wird das Lophin aufgelöst und leuchtet im Dunkeln sogar unter +10° C. Das gilt auch von den Fetten, Terpenen, Cholesterin, Protagon etc. Wenn man nun darauf achtet, dass in Trachypterus das Fett der leuchtende Körper ist (Panceri), dass Lecithin, Cholesterin etc. weit verbreitet sind, dass in Agaricus Cholin vorkommt [Thierchem.-Ber. 6, 70], dass das faule Holz nur in Folge eines Pilzes leuchtet, der vielleicht zu Agaricus gehört, so meint Verf., wäre die Frage über die Ursache der Phosphorescenz organisirter Körper im wesentlichen gelöst. Dabei wäre nur noch zu erinnern, wie wenig Substanz zum Leuchten genügt; Verf. hat 1,82 Grm. Lophin mit 25 CC. alcoh. Kali übergossen stehen gelassen; die Flüssigkeit leuchtete 20 Tage und Nächte. Es können für das Leuchten einer Stunde also nur 0,00379 Grm. Lophin nöthig gewesen sein. Darnach lässt sich vorstellen, wie wenig Substanz eine leuchtende Bacterie braucht. Die das Leuchten künstlicher Gemische befördernde Schüttelbewegung wird bei den leuchtenden Thieren durch das fortwährende Strecken und Krümmen ersetzt; letzteres bewirkt, dass der in ihnen befindliche active Sauerstoff in directe Berührung mit der leuchtenden Substanz kommt. Nach zu lange anhaltenden Reizen hört das Thier auf zu leuchten, weil der Vorrath an activem Sauerstoff verbraucht ist.

95. O. Loew: Ueber Lecithin und Nuclein in der Hefe[1]). 96. Alb. Kossel: Ueber das Nuclein der Hefe[2]). In Zusammenhang mit den Differenzen contra Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 9, 416] untersuchte Verf., ob „bei der mehr oder weniger sauren Reaction der Hefe ein verhältnissmässig rasches Zerfallen des Lecithins in den Zellen“ eintreten könne? Dabei ergab sich, dass in ganz frischer Hefe eine kleine Menge Lecithin durch den Cholin- und Glycerinphosphorsäure-Nachweis gefunden werden konnte, während in älterer, stärker saurer Hefe die Reactionen mit dem ätherischen Extract zweifelhaft ausfielen; statt derselben waren aber die Zersetzungsproducte nachweisbar. Damit gibt Verf. im Sinne Hoppe-Seyler's zu, dass Lecithin zu den Hefebestandtheilen gehöre und erklärt es durch die leichte Zersetzbarkeit mittelst Säuren, wenn in Presshefe kein Lecithin gefunden werde.

Bezüglich des sog. Nucleïns hat L. früher [Thierchem.-Ber. 8, 355]

---

1) Pflüger's Archiv 22, 62—68.

2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 290—295.

angegeben, dass es in der Hefe nicht vorkomme, dass bei der Behandlung der Hefe mit Natronlauge und Fällung mit Säuren nur ein Erdphosphate enthaltendes Eiweiss ausfalle. Verf. gibt jetzt aber zu, dass wenn die Natronlauge nur 2% Alkali enthalte, ein Körper gefällt werde von den Eigenschaften des Hefennucleïns. Die Ausbeute beträgt etwa 7,5% der trockenen Hefe; der Körper enthält 3,7% P und nur Spuren von Kalk und Magnesia. Kocht man den frisch gefällten Körper mit viel Wasser, so löst er sich auf und aus der Lösung fällt Kochsalz einen Eiweisskörper, während Phosphorsäure und Hypoxanthin in Lösung bleiben [siehe auch Thierchem.-Ber. 9, 417]. Aus 28 Grm. des frisch gefällten Körpers mit 5,5 Grm. Trockensubstanz wurden nach Neutralisation mit Barytwasser, Fällung mit Ammoniak und ammoniakalischer Silberlösung etc. 0,674 Grm. Sarkinsilberoxyd erhalten, d. h. 5,6% Sarkin für trockenes Nucleïn.

Dadurch ist das „Hefennucleïn" vom Nucleïn der Milch verschieden, denn letzteres gibt zwar auch Phosphorsäure und Eiweiss (als Spaltungsproducte), aber kein Sarkin.

Schliesslich tadelt Verf. die bei Hoppe-Seyler ausgeführten Nucleïnbestimmungen im Gehirn [Thierchem.-Ber. 7, 305], indem trotz der verschiedenen Zusammensetzung der Nucleïnpräparate doch bei Nucleïnberechnungen immer dieselbe Phosphorsäuremenge, jene des Lachssperma-Nucleïns [Thierchem.-Ber. 4, 346], angenommen werde.

---

ad 96. Der eiweissartige Körper [Thierchem.-Ber. 9, 418] scheint in zwei Modificationen zu existiren, je nachdem das Nucleïn frisch gefällt oder erst nach der Behandlung mit Alcohol[1]) durch siedendes Wasser zerspalten wird. Im ersten Falle löst sich alles vollständig auf, und in der Lösung ist ein Eiweisskörper von den Eigenschaften des Acidalbumins (fällbar durch Steinsalz und durch Neutralisation). Im zweiten Falle zeigt der abgespaltene Körper die früher [Thierchem.-Ber. 9, 417] beschriebenen Eigenschaften, d. h. ist unlöslich, und wie Verf. jetzt angibt, widersteht er auch hartnäckig der Einwirkung rauchender Salzsäure, und abweichend von den Eiweisskörpern der Pepsin- und der Trypsinwirkung.

Unter den löslichen Spaltungsproducten[2]) sind Phosphorsäure, Xanthin, Sarkin und peptonartige Körper nachweisbar. Wird die Phosphorsäure durch Baryt, Pepton durch Alcohol gefällt, so fällt ammoniak. Silberlösung Hypoxanthinsilber (35,4% Ag).

Verf. glaubt danach das Nucleïn als die Quelle der Xanthinkörper bezeichnen zu können.

---

[1]) [?? Red.]

[2]) Im unzersetzten Nucleïn fanden sich 3—4% Phosphor; Löw (siehe vorher) fand 3,7% P.

97. Georg Ledderhose: Ueber Glycosamin[1]).

Diese Untersuchungen sind die Fortsetzung von Thierchem.-Ber. 6, 49 und 8, 91. Die daselbst referirte, resp. früher vom Verf. aufgestellte Gleichung über die Zerspaltung des Chitins in Glycosamin und Essigsäure ist ganz falsch, denn es kommen auf beiden Seiten der Gleichung ungleiche Mengen der Elemente vor. Verf. fasst jetzt die Spaltung so auf, dass aus 2 Mol. Chitin unter Aufnahme von $6H_2O$ entstehen: 4 Mol. Glycosamin und 3 Mol. Essigsäure, was numerisch zwar ausgeht, aber höchst unwahrscheinlich sich ausnimmt.]

Die Darstellung des salzsauren Glycosamins liess sich vereinfachen; man extrahirt die Hummertheile mit verdünnter HCl, lässt nun die Einwirkung der conc. HCl am Sandbade eintreten und so lange dauern, bis an der Oberfläche eine reiche krystallinische Ausscheidung erfolgt, die man am leinenen Filter mit der Wasserluftpumpe absaugt und aus Wasser umkrystallisirt, wobei eine geringe Menge Gyps zu entfernen ist. Es bildet dann farblose glitzernde Krystalle, hart und luftbeständig von Sandkorn- bis Erbsengrösse. Bei 100° bleiben sie unverändert. Die Krystallform ist im Original nachzusehen. Wasser löst leicht, Alcohol schwerer, Aether noch schwerer. Der Geschmack ist süss mit bittersalzigem Nachgeschmack. Die Lösung reagirt sauer, reducirt stark, dreht rechts und gährt nicht.

Mit Natronlauge erwärmt wird die Lösung des salzsauren Glycosamins gelb, grün, braun bis schwarz, entwickelt reichlich Ammoniak und riecht dann nach Caramel. Um zu sehen, ob sich dabei auch Brenzcatechin und Milchsäure bilden, wurde nach 1½ stündigem Kochen mit ca. 12%iger Natronlauge der Rückstand mit Schwefelsäure versetzt und mit Aether geschüttelt. Beide Substanzen (das Brenzcatechin durch die Reaction mit Eisenchlorid) konnten im Schüttteläther nachgewiesen werden. In diesem Verhalten tritt ein zur Glycose analoges Verhalten hervor. Auch darin gleicht das Glycosamin dem Traubenzucker, dass es durch alcoholische Kalilösung milchig getrübt wird und dass nach einiger Zeit eine ölige, leicht braungelb gefärbte Masse sich bildet, die unter absolutem Alcohol feste Consistenz annimmt und vermuthlich eine Glycosamin-Kaliverbindung ist.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 139—159. Laborat. v. Hoppe-Seyler und von Baumann.

In den reducirenden Eigenschaften stimmt das salzsaure Glycosamin am meisten mit dem Traubenzucker überein. Mit Lauge und Kupfersulfat versetzt, gibt es eine tiefblaue Lösung, die langsam schon beim Stehen, rasch beim Erwärmen Kupferoxydul ausscheidet. Auch Silberoxyd, Wismuthoxyd und Indigolösung werden reducirt. Zur völligen Reduction von 20 CC. Fehling'scher Lösung wurden 0,11759 Grm. salzsaures Glycosamin verbraucht, während von Traubenzucker dazu 0,0979 Grm. nöthig waren. Daraus geht hervor, dass die Reductionskraft des Traubenzuckers und des salzsauren Glycosamins bezogen auf die beiderseitigen Molekulargewichte (180 : 215,5) die gleiche ist.

Die specifische Drehung mit dem Polaristrobometer bei Natriumlicht ausgeführt, berechnete sich aus drei Bestimmungen bei einer Concentration von 10 bis 16,5 % für das salzsaure Glycosamin zu + 69,54.

Mit faulendem Fibrin und Calciumcarbonat ¼ Jahr lang im geschlossenen Kolben bei 30° digerirt, schien das Glycosamin etwas Buttersäure zu liefern; mit Hefe zeigte es sich nicht gährungsfähig.

Wird salzsaures Glycosamin mit schwefelsaurem oder salpetersaurem Silber umgesetzt, so erhält man salpetersaures oder schwefelsaures Glycosamin, von denen das erstere schlecht, das letztere leicht in Nadeln krystallisirt; sie reagiren sauer. Mit Platinchlorid entsteht keine Verbindung. Das freie Glycosamin aus der schwefelsauren Verbindung mit Barytwasser abgeschieden, gab einen leicht braunen Syrup, aus dem sich Körnchenhaufen und Nadeln ausschieden; die Lösung davon ragirte neutral, das Glycosamin ist also als Alcohol aufzufassen.

Bei den nahen Eigenschaften, die das salzsaure Glycosamin mit dem Traubenzucker zeigte, schien es wünschenswerth, die directe Darstellung von Traubenzucker daraus zu versuchen, resp. die Amidgruppe durch die Gruppe OH zu ersetzen. Es wurde zu diesem Zwecke salzsaures Glycosamin mit salpetrigsaurem Kalium behandelt und gleichzeitig die entwickelte Stickstoffmenge gemessen. Das gewünschte Ziel wurde nicht erreicht, indem das Einwirkungsproduct zwar stark reducirte, aber mit Hefe nicht gährungsfähig war.

98. S. W. Johnson und R. H. Chittenden: Ueber die Vertheilung des Arseniks im menschlichen Körper in einem Fall von Arsenikvergiftung [1]).

Verff. fanden in einer seit $1^1/_2$ Jahren begrabenen, sehr gut erhaltenen weiblichen Leiche (R.) gelbe Flecke von Arsensulfid auf der Magenschleimhaut sowie in der Leber und dem Darm. Die Eingeweide enthielten im Ganzen 2,3798 Grains As_2O_3, die übrigen Körpertheile 2,8463 Grains folgendermaassen vertheilt:

Magen und Milz .	0,01040 %	Nieren	0,00825 %
Lunge und Herz .	0,00329 »	Leber	0,00811 »
Darm und Uterus	0,00260 »	Schenkelmuskel .	0,0004 »
Gehirn	unwägbare Spuren.	Femur	0,00006 »

In einem anderen Falle (M. St.), wo der Tod wahrscheinlich kurz nach der Vergiftung durch Verblutung eingetreten war — beim ersten Falle musste eine chronische Intoxication bestanden haben — fand Johnson 83,23 Grains arsenige Säure im Magen und anderen Eingeweiden, während das Gehirn auch nur eine kaum nachweisbare Spur enthielt.

Ein Hund, welcher in 8 Tagen 6,5 Grm. As_2O_3 mit dem Fleisch erhalten hatte, wurde 24 St. nach der letzten Dose getödtet und lieferte folgende Werthe:

Darm	0,0020 %	Urin in Blase . .	0,0002 %
Leber	0,0010 »	Blut .	deutliche Spuren.

Gehirn . . . schwache Spuren.

Diese Resultate widersprechen denen von Scolosuboff [Thierchem.-Ber. 5, 314] und Caillot de Poncy und Livon (l. c. 9, 58), welche bei Vergiftung mit arsenigsaurem Natrium, resp. arseniger Säure das Arsen vorzugsweise im Gehirn localisirt fanden, stimmen dagegen mit den Befunden Ludwig's (l. c. 9, 85) überein. Herter.

[1]) On the distribution of arsenic in the human body in a case of arsenical poisoning. Americ. chem. journ. 2, No. 5, pag. 6. Die Arsen Bestimmung geschah nach Chittenden und Donaldson. l. c., pag. 225.

99. P. Fürbringer: Experimentelle Untersuchungen über die Resorption und Wirkung des regulinischen Quecksilbers der grauen Salbe[1]).

Verf., der über 1000 Hautschnitte untersucht hat, konnte nach Einreibung der grauen Salbe, im Bereich der Haartaschen, dicht dem Haare anliegend, Quecksilberkügelchen nachweisen, die aber nie bis zur Papille vordrangen. Ebenso fanden sie sich eingedrückt in die Ausführungsgänge der Talgdrüsen (besonders im Bereich der Wollhaare); bei den Schweissdrüsengängen fanden sie sich nur in den conischen Mündungen derselben. Die tieferen Epidermisschichten und das Corium waren frei. Der Quecksilberdampf dringt ebensowenig als die Quecksilberkügelchen durch die unverletzte Haut. Dagegen condensirt sich der Quecksilberdampf sowohl an der Haut (besonders der feuchten) als auch an den zugänglichen Schleimhäuten.

Sind die Integumente nicht intact, so wandert regulinisches Metall durch die verletzten Stellen in die Blutbahn ein. Verf. wies nach, dass regulinisches Quecksilber durch blosen Contact (ohne Zutritt der Atmosphäre) mit Blut, Hauttalg und den Gewebesäften in eine lösliche Verbindung übergeht und im Harn nachgewiesen werden kann. Zur Injection benutzte F. eine äusserst feine Emulsion von 5 Grm. reinem Quecksilber mit 15 Grm. Mucil. gummi arab. und 5 Grm. Glycerin; man lässt absitzen. Nach 20 Minuten enthält die überstehende Flüssigkeit nur Quecksilberkügelchen von der Grösse von Blutkörperchen. Das Hg wurde im Blute nach Ludwig's Methode nachgewiesen, nachdem sich F. überzeugt hat, dass ausserhalb des Körpers mit Blut vermischte Emulsion ein quecksilberfreies Serum liefert. Im lebenden Blut war stets nur wenig Hg nachzuweisen, reichlich in der Leber. Ein Theil der Quecksilberkügelchen fand sich im Fibringerinnsel des gelassenen Blutes. Es waren mehrere zu grösseren confluirt, hatten den Metallglanz verloren und zeigten zum Theil sich verzogen durch zackige tiefschwarze Krystallfragmente.

Die in den Haartaschen- und Talgdrüsengängen deponirten Kügelchen werden durch den längeren Contact mit den Bestandtheilen des Hauttalgs unter Zutritt der Luft wahrscheinlich in ein lösliches Oxydul

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. und Physiol. 82, 491.

übergeführt und in dieser Form resorbirt, worauf die Wirksamkeit der grauen Salbe beruht. Das Gleiche gilt von dem condensirten Quecksilberdampf auf den Schleimhautflächen. Hofmann.

100. E. Ludwig: Ueber den Nachweis des Quecksilbers in thierischen Substanzen[1]).

L. hat seine Methode der Quecksilberbestimmung [Medicin. Jahrbücher 1877, Heft 1] in folgender Weise vereinfacht: Ein schwer schmelzbares, an dem einen Ende zugeschmolzenes Rohr von 8—10 Mm. Lichtedurchmesser wird mit dem zu prüfenden Zinkstaub (auf $^1/_4$ Liter Harn wendet L. jetzt 3 Grm. an) gefüllt, darauf ein Asbestpfropf so weit eingeschoben, dass durch Horizontallegen über dem Zink eine Abzugsrinne entsteht.

Nun folgt grobkörniges CuO, durch einen zweiten Asbestpfropf dicht abgeschlossen und bestimmt, die sich aus den organischen Beimischungen des Zinkstaubes entwickelnden theerartigen Producte zu zerstören. Auf diese Schichte folgt wieder eine solche von gut getrocknetem Zinkstaub mit Abzugsrinne, darauf ein Pfropf. Nicht weit hinter diesem zieht man das Rohr zu einer 2 Mm. weiten Capillare aus. Man erhitzt nun das Kupferoxyd zur dunkeln Rothgluth dann die abschliessende Zinkschicht (die das sich bildende Verbrennungswasser wieder zu zersetzen bestimmt ist) so weit, dass das Metall nicht schmilzt; endlich das Rohr unmittelbar vor der Capillare, damit sich das Hg erst in dieser condensiren könne. Zuletzt erwärmt man das mit Hg beladene Zink sehr behutsam und steigert ganz allmälig die Hitze, jedoch nicht bis zum Schmelzen desselben. In 10 bis 15 Minuten muss alles Hg in der Capillare enthalten sein. Das Hg bestimmt man in bekannter Weise als HgJ_2. L. hat nach dieser Methode noch weniger als 0,001 Hg nachweisen können. Hofmann.

---

[1]) Med. Jahrbücher, Wien 1880.

V. Blut.

Uebersicht der Literatur.

*Physiologie des Blutes und der Blutbewegung von Prof. A. Rollett, Bd. IV, Th. I vom Handbuch der Physiologie, 340 S. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1880.

Hämoglobin und Hämatin.

101. G. Hüfner, über krystallinisches Hämoglobin.
102. C. Wedl, Darstellung von Hämoglobinkrystallen.
103. F. Högyes, über Häminkrystalle.
104. v. Noorden, zur quantitativen Spectralanalyse des Blutes [optische Constanten].
105. G. Hüfner, zur physikalischen Chemie des Blutes; Bestimmung der Menge des vom Hämoglobin gebundenen Sauerstoffs.
106. Th. Weyl und v. Anrep, Kohlenoxyd-Hämoglobin.
107. G. Bizzozero und Salvioli, die Veränderungen im Hämoglobingehalt nach Blutentziehungen.

Krukenberg, über Hämocyanin und seine Verbreitung im Thierreiche. Cap. XIII, niedere Thiere.

Ueber Blutgase siehe vorzüglich Cap. XIV.

Blutkörperchen.

*L. Malassez, neueste Verbesserungen der Methoden und Apparate für die Zählung der Blutkörperchen. Archives de physiologie, pag. 377.

*Chanel, Untersuchungen über die Resistenzfähigkeit der rothen Blutkörperchen. Thèse de Lyon, 1880. Rev. mens. de méd. et de chir., pag. 730. Aus Lépine's Klinik. Verf. prüfte die Auflöslichkeit der rothen Blutkörperchen in verdünnten wässerigen Medien, indem er bei verschiedenen Blutarten die Zahl derselben mittelst Malassez' Apparat zuerst in Grancher'schem Serum feststellte und dann die Zählung in der ein- resp. zweifach mit Wasser verdünnten Flüssigkeit wiederholte. Er fand, dass das Blut gesunder junger Leute bei der ersten Verdünnung 8% seiner ursprünglichen Blutkörperchenzahl verliert, bei der zweiten 44%; das von Kindern 25 resp. 55%; das Blut von Greisen steht in dieser Beziehung zwischen beiden. Bei gewissen anämischen und cachectischen Zuständen ist die Auflöslichkeit gesteigert. Herter.

*G. Bizzozero und A. Torre (Turin) über die Blutbildung bei den Vögeln. Centralbl. f. medic. Wissensch., 1880, No. 40. [Vorl. Mitth. Der Ursprung der rothen Blutkörperchen bei Vögeln ist vom Knochenmark abzuleiten.]

*Theod. Korn, über Betheiligung der Milz und des Knochenmarkes an der Bildung rother Blutkörperchen bei Vögeln. Centralbl. f. medic. Wissensch., 1880, No. 1. [Tauben, welchen die Milz weggenommen worden ist, vertragen Blutentziehungen in gleicher Weise wie nicht entmilzte Tauben. Es scheint daher auch bei den Vögeln die Milz von untergeordneter Bedeutung bei der Bildung der Blutkörper.

Gesammtblut.

*Valentin, die mechanischen und optischen Dichtigkeiten des Blutes, der Galle und der Milch und der Wasserverdünnungen derselben. Pflüger's Archiv **22**, 580.

*H. Nasse, über die Ausflussgeschwindigkeit des Blutes aus den Halsgefässen des Hundes und über die Modification derselben durch Infusion von Kochsalz in die Gefässe. Pflüger's Archiv **22**, 512.

*D'Arsonval, über die Reconstruction des Blutes nach Hämorrhagien. Gaz. méd., pag. 164. Verf. bestimmt nach Hämorrhagien die Albuminstoffe des Blutes durch Fällen mit dem gleichen Volum gesättigter Natriumbisulfatlösung in der Kälte und die Peptone durch Erhitzen des Filtrates. Er findet die Albuminstoffe fast vollständig durch Pepton ersetzt. Das Serum soll fast alle Reactionen des Succus pancreaticus geben.

Herter.

108. Bizzozero und Golgi, Transfusion des Blutes in das Peritoneum.

109. Kufferath, Blut nach Verschluss des Gallen- und Milchbrustganges.

*P. Picard, Untersuchungen über die Chloride des Blutes. [Gaz. medic. de Paris, pag. 11.] P. titrirte bei Hunden in der Asche des Blutes unter verschiedenen Verhältnissen (Verdauungs- und 14tägiger Hungerzustand, Fleisch- und gemischte Nahrung, Blutentziehung) die Menge des Chlors mittelst Silberlösung und fand stets sehr nahe übereinstimmende Werthe zwischen 0,09 und 0,11 % NaCl. Herter.

Albuminstoffe und Pepton.

110; 111. Léon Frédéricq, über die Albuminstoffe des Blutserums; Bestimmung durch Polarisation.

112. A. Schmidt-Mülheim, Verhalten des Peptons im Blute.

*P. Albertoni (Genua), über die Peptone. Centalbl. f. medic. Wissensch., 1880, No. 32. [Scheinbar vorl. Mitth. Die Peptone in's Blut gespritzt, machen dieses ungerinnbar; sie selbst verschwinden sehr schnell aus dem Blute. — Die Resultate schliessen sich an die von Schmidt-Mülheim an.]

Pathologisches.

*J. Fenoglio, über die verschiedenen Methoden und Instrumente zur Bestimmung des Hämoglobin und den Einfluss der Krankheiten und einiger therapeutischen Mittel auf den Hämoglobingehalt des Blutes. Sperimentale, April 1880. Archiv p. l. scienze mediche 4, 314. F. hat mit Bizzozero's Chromocytometer [Thierchem.-Ber. 9, 98] gearbeitet. Er fand bei acuten, fieberhaften Krankheiten im Allgemeinen das Hämoglobin verringert, nach dem Fieber erhöht, bei Nephritis stets Verminderung, bei Diabetes kein bestimmtes Verhältniss zur Zuckerausscheidung, bei nervösen Krankheiten keine Veränderung, ebenso wenig bei Drüsenschwellungen und Knochencaries ohne starke Eiterung. Längerer Gebrauch des Seebades bewirkte Vermehrung. Das beobachtete Minimum war $^1/_6$ der normalen Menge. Herter.

113. Salomon, pathologisch-chemische Blutuntersuchungen.

*L. v. Lesser (Leipzig), die Todesursache nach Verbrennungen. Virchow's Archiv 79, 248.

*C. Weigert, über die pathologischen Gerinnungsvorgänge. Virchow's Archiv 79, 87—123.

*Quincke, zur Pathologie des Blutes. Archiv f. klin. Med. 27, Heft 3, 4.

Forensisches.

114a. Diosc. Vitali, über Blutfleckenuntersuchung.

*H. Struve, Beitrag z. gerichtl. chem. Unters. blutverdächtiger Flecke. Virchow's Archiv 79, 524.

114b. N. Ladendorf, Erkennung von Blut durch Ol. Eucalypti.

Thierblut.

115. E. Tiegel, über Schlangenblut.

---

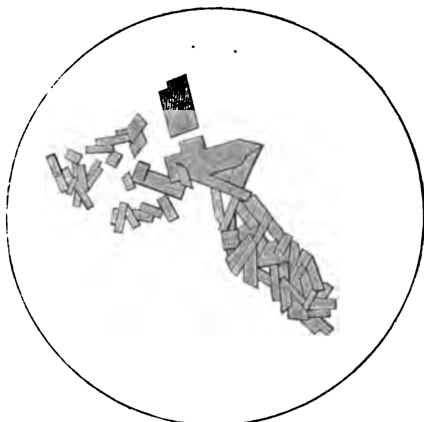
101. G. Hüfner: Ueber krystallinisches Hämoglobin [1]).

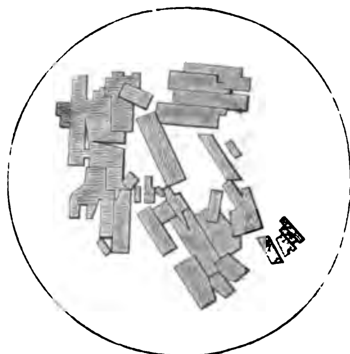
So viel bekannt, sind die Forscher über die Existenz krystallinischen Hämoglobins getheilter Meinung. Nach Beobachtungen des Verf.'s krystallisirt der sauerstofffreie Farbstoff sehr schön und, wie es scheint, auch sehr gern aus Menschenblut, das man, verdünnt oder unverdünnt, in zugeschmolzenen Röhren der Fäulniss überlassen hat.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, Heft 5.

Verf. hat, wenn das Blut einen oder zwei Monate lang bei Sommertemperatur gestanden und längst eine prachtvolle Purpurfarbe angenommen hatte, bisher jedesmal an den von der Flüssigkeit nicht bedeckten Stellen


Fig. 1.


Fig. 2.

der Innenwand der Röhren, häufig in der Spitze derselben, ganze Lagen purpurrother Krystalle gefunden, die durch ein kleines Spectroscop betrachtet, sehr schön und entschieden den characteristischen Streifen des Hämoglobins zeigten. Die Krystalle sind makroscopisch, oft 1 Mm. lang, und bilden häufig Geschiebe von einer Form, wie sie in den beiden vorstehenden Figuren 1 und 2 nach der Natur, nur durch das Microscop vergrössert, gezeichnet ist. Diese Krystallformen ähneln sehr einigen in Funke's Atlas der physiologischen Chemie (Vergleiche namentlich die Krystalle am linken Rande der Figur I auf Tafel X, 2. Aufl., Leipzig 1858) gegebenen Abbildungen von Menschenblutkrystallen.

102. **C. Wedl (Wien). Ueber ein Verfahren zur Darstellung der Hämoglobinkrystalle**[1]). Die wässerige Lösung des Hb aus frischem oder eingetrocknetem Blut von Mensch, Kaninchen, Hasen, Hirsch, Schwein, Schaf wird in einem Spitzglase mit krystallisirtem Pyrogallol versetzt. Nach 24 St. finden sich in der Flüssigkeit meist gut ausgebildete Hb-Krystalle. Auf gleiche Weise

---

[1]) Virchow's Archiv 80, 172.

lassen sich auch unter dem Microscope Hb-Krystalle nach circa 8stündiger Einwirkung einer conc. Pyrogallollösung erzeugen. Die Krystalle zeigen, mit dem Microspectroscope betrachtet, die Streifen α und β und sind doppeltbrechend. — Starke Fibrincoagula verhinderten im Froschblute die schnelle Bildung der Krystalle. Diese entstanden aber, als die Blutcoagula einige Tage in der feuchten Kammer gelegen hatten. Th. Weyl.

103. F. Högyes: **Beiträge zur Kenntniss der Häminkrystalle**[1]. Verf. hat den spitzen Winkel der Häminkrystalle aus dem Blute von Mensch, Rind, Schwein, Schaf, Hund, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen, Maus, Iltis, Huhn, Taube, Gans, Eule, Rana esculenta und temporaria gemessen. Die Grösse dieses Winkels ist für alle Krystalle die gleiche. Dasselbe gilt für die Form der Krystalle. Sie gehören dem monoklinischen oder dem triklinen Systeme an. Die Winkelgrösse aller Krystalle betrug im Mittel $\frac{60^\circ}{120^\circ}$.

Weyl.

104. v. Noorden: Beiträge zur quantitativen Spectralanalyse, insbesondere zu derjenigen des Blutes[2].

Verf. hat auf den Wunsch des Prof. Hüfner und unter seiner speciellen Leitung eine Neubestimmung der für die quantitative Spectralanalyse des Blutes nöthigen optischen constanten A_0 und A'_0 [3] an reinen Hämoglobinlösungen durchgeführt. Er bediente sich dabei sowohl eines verbesserten Spectrophotometers, wie verfeinerter Methoden für die Feststellung der Concentration einer Normallösung vom fraglichen Farbstoffe. Hinsichtlich der Beschreibung einer einfachen Vorrichtung, die Prof. Hüfner neuerdings an seinem Apparate angebracht und welche den Zweck hat, das Skalenrohr und die zweite Lichtquelle entbehrlich zu machen, ingleichen wegen der Calibrirung der mit dieser Vorrichtung verbundenen neuen Skala muss auf das Original verwiesen werden[4].

Zur Feststellung der Concentration einer Normallösung brachte v. N. genau gewogene Mengen derselben (gegen 30 Ccm.) in einem kleinen, möglichst dünnwandigen gläsernen Apparate zur Trockne, der im Wesentlichen aus zwei Stücken bestand: einem bauchigen Becher mit flachem Boden und einem aufgeschliffenen Helm mit zwei Röhrenfortsätzen.

[1] Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1880, No. 16.

[2] Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 9—35.

[3] Ueber die Bedeutung dieser Ausdrücke vergleiche Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 2 und 4; ferner diesen Jahresber. 9, 102.

[4] Siehe auch Karl's Repertorium für Experimentalphysik 15, 116—118.

In dem bauchigen Becher erfolgte zuerst die langsame Eintrocknung der Lösung bei niederer Temperatur über Schwefelsäure, alsdann die schärfere Trocknung des Rückstandes bei aufgesetztem Helme in einem Schwefelsäurebade von 115° Temperatur, während unter Benutzung der Röhrenfortsätze ein trockner Wasserstoffstrom durch das Gefäss geleitet ward. Da der ganze Apparat nur von geringem Umfange und dabei äusserst leicht war, so konnte er sammt seinem Inhalte jedes Mal sehr genau auf der feinen Waage gewogen werden. War durch mehrere derartige Bestimmungen die Concentration der Normallösung, d. h. die in der Volumeinheit enthaltene Gewichtsmenge auf's Genaueste festgestellt, so wurden einzelne Portionen derselben Lösung so weit verdünnt, bis sie zur photometrischen Untersuchung geeignet waren. Die Abmessung der hierzu nöthigen Flüssigkeitsquanta geschah jedesmal durch Wägung und zwar unter Einhaltung aller der Cautelen, welche die physikalische Technik für genaue Wägungen vorschreibt. Die Concentration C jeder der verdünnten Portionen erfuhr man durch die leicht verständliche Formel:

$$c = \frac{\gamma g'}{g} \cdot \frac{\varsigma}{Q},$$

worin g das Gewicht der einzutrocknenden Lösung, g' den Trockenrückstand von g, γ das Gewicht der zum Zwecke der Verdünnung abgewogenen Lösung, Q das Gesammtgewicht von γ und Verdünnungswasser und ς das specifische Gewicht der verdünnten Lösung bedeutet. v. N. stellte hierauf die Werthe von A_0 und A'_0 für das Oxyhämoglobin dreier verschiedener Thierspecies fest; für das des Hundes durch 5, für das des Meerschweinchens durch 1 und für das der Ratte durch 3 verschiedene Versuchsreihen. Folgende kleine Tabelle enthält die gefundenen Zahlenwerthe:

Thierspecies.	A_0	A'_0	$\frac{A_0}{A'_0}$
Hund	0,001324	0,001000	1,324
Meerschweinchen	0,001395	0,001027	1,357
Ratte	0,001491	0,001105	1,337

Wie man sieht, stimmen zwar die Zahlen in jeder der beiden mittleren Columnen durchaus nicht völlig überein, dafür aber, was gewiss

bemerkenswerth ist, die jedesmaligen Quotienten $\frac{A_o}{A'_o}$ ziemlich auffällig. Ja nahezu der gleiche Werth dieses Quotienten liess sich auch für blose Blutlösungen vom Menschen, von der Katze und der Eule constatiren, so dass in der That der Werth desselben wenigstens bei den vom Verf. bisher untersuchten Blutarten, eine Constante zu sein scheint. Verf. spricht desshalb auch die Vermuthung aus, dass 1) die färbende und damit lichtabsorbirende Atomgruppe in allen einzelnen Hämoglobinen dieselbe sei und dass 2) alle von ihm untersuchten Blutfarbstoffe einander sehr ähnliche Molekülargewichte besitzen. Insofern endlich für den Quotienten $\frac{A_o}{A'_o}$ bei Hund, Ratte, Meerschweinchen der gleiche Werth gefunden wurde, mochte man mit Lösungen des reinen Farbstoffs oder mit hinlänglich verdünntem Blute selber arbeiten, war offenbar der Beweis geliefert, 1) dass der für die Versuche dargestellte und benutzte Farbstoff unzersetzt und von gleicher Beschaffenheit wie im frischen Blute war und dass 2) die Lichtabsorption, wie sie in den bezüglichen Spectralregionen durch das Blut selber erzeugt wird, nicht durch andere Stoffe als durch das Hämoglobin bedingt ist; — und es ergibt sich somit auch, dass die vom Verf. für A_o und A'_o an reinen Farbstofflösungen festgestellten Zahlengrössen für die directe Blutanalyse mittelst des Photometers in der That brauchbar und von dauernd praktischem Werthe sind.

In einem Zusatze zur vorstehenden Abhandlung gibt Hüfner an, dass wenn $A_o = 0{,}001330$ und $A'_o = 0{,}001000$, die entsprechenden Constanten für den venösen Farbstoff, A_r und A'_r die erstere $= 0{,}001091$, die zweite $= 0{,}001351$ zu setzen sind.

Eine Wiedergabe der mehrfachen Beobachtungen und Bemerkungen physiologisch-optischen Inhalts, die in der vorliegenden Arbeit gleichfalls gegeben sind, gehört nicht in diesen Jahresbericht; doch sei auf dieselben verwiesen. Hr.

105. G. Hüfner: Untersuchungen zur physikalischen Chemie des Blutes [1]).

Nachdem v. Noorden eine Revision der optischen Constanten A_o und A'_o für das Oxyhämoglobin des Hundes vorgenommen, hat Verf.

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 22, 362—388 mit einer Tafel.

es für wünschenswerth und an der Zeit gehalten, auch jene Zahl neu zu bestimmen, welche angibt, wie viel Ccm. Sauerstoff, reduc. auf 0° und 1 Meter Druck, von 1 Gramm Blutfarbstoff locker chemisch gebunden werden.

Verf. schlug, um das zu erfahren, dieses Mal einen anderen Weg ein, als in einer früheren, den gleichen Gegenstand behandelnden Arbeit[1]). Er verschaffte sich zunächst eine verdünnte, reducirte und völlig gasfreie Blutlösung vom Hunde und liess alsdann von dieser in einem besonderen Apparate und unter wechselndem Drucke in der einen Reihe von Versuchen Kohlenoxydgas, in einer anderen reinen Sauerstoff absorbiren. Er ging dabei von der Bedingungsgleichung aus:

$$K = ah + bp$$

worin K das aufgenommene Gasvolumen (red. auf 0° und 1 Meter Druck), h die Menge des vorhandenen Farbstoffs, p den Druck, unter welchem die Absorption erfolgt und a und b zwei Constanten bedeuten, von denen die erste, a die Gasmenge anzeigt, welche von der Gewichtseinheit Farbstoff chemisch gebunden, b dagegen diejenige, die, vom Drucke abhängig, von der Flüssigkeit absorbirt wird. Die beiden Constanten mussten jedes Mal nach der Methode der kleinsten Quadrate durch Combination der Zahlenwerthe einer längeren Versuchsreihe berechnet werden. Durch dieses Verfahren war von der Bestimmung der gesuchten Constanten jegliche Willkür ausgeschlossen.

Die Herstellung der reducirten Blutlösung geschah in einem eigenthümlich geformten grossen Kugelapparate durch mehrstündiges Durchleiten von gereinigtem Wasserstoffgas durch 8—10fach verdünntes defibrinirtes Hundeblut. Erst wenn die beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins aus dem Spectrum dieser Lösung verschwunden waren, wurde dieselbe unter Luftabschluss in eine grosse Kugel gebracht und dort, nach Verbindung der letzteren mit einer Quecksilberluftpumpe, bei 30° vollständig ausgepumpt.

Zu den Absorptionsversuchen diente ein Wiedemann'sches Absorptiometer[2]), an dem sich Verf. nur wenige Abänderungen erlaubt hat. Der Zweck dieses Apparates ist bekanntlich der, die Menge des absorbirten Gases durch die Quecksilbermasse zu bestimmen, welche in

[1]) Dieser Jahresber. 8, 106.
[2]) Annalen d. Phys. u. Chemie. N. F. 1, 438 ff.

Folge der durch die Absorption im Gasraume erzeugten Druckverminderung aus einem mit diesem in Verbindung stehenden Manometer in ihn hinüberfliesst. Demgemäss besteht er aus zwei gesonderten Theilen, die sich durch einen Glasschliff leicht, aber lulftdicht aneinander fügen lassen. Der eine Theil, der ein für alle Male sicher an einem eisernen Stative befestigt ist, ist ein Regnault'sches Manometer, dessen einer Schenkel in seiner oberen Partie schräg aufwärts steigt und in einen Schliff endigt. Der andere Theil besteht im Wesentlichen aus zwei verschieden grossen, gläsernen Gefässen, die miteinander durch einen Zweiweghahn verbunden sind und von denen das eine zur Aufnahme der Flüssigkeit, das andere zur Aufnahme des Gases dient. Das letztere läuft in ein gleichfalls schräg aufwärts gebogenes Capillarrohr aus, welches am Ende abermals durch einen Zweiweghahn verschlossen ist und ausserdem einen konischen Ansatz trägt, in welchen der vorerwähnte Schliff des einen Manometerschenkels genau hineinpasst. Der letztgenannte Zweiweghahn ist aber nicht mit der gewöhnlichen kurzen geraden, sondern mit einer Winkelbohrung versehen und gestattet so, dass, wenn beide Theile aneinander gefügt sind, je nach der Hahnstellung, bald der Gasraum mit dem Manometer, bald jeder der beiden Theile für sich mit der freien Luft communiciren kann.

Wie der bewegliche Theil des Apparates erst mit der Flüssigkeit, alsdann mit dem zu absorbirenden Gase gefüllt, und wie ferner vor und nach dem Schütteln der Flüssigkeit mit dem Gase die Drucke gemessen und welche verschiedene Grössen überhaupt bei derartigen Versuchen beobachtet werden müssen, darüber sei auf das Original verwiesen.

Ist nun der Voluminhalt des Gasraumes bei der herrschenden Temperatur V_t, ferner das Volumen der übergeflossenen Quecksilbermenge bei der nach der Absorption herrschenden Temperatur v', so erhält man v_t, d. h. das nach der Absorption restirende Gasvolumen, aus:

$$v_t = V_t - v'.$$

Sei endlich P der Druck des Gases vor der Absorption, p derjenige des Gases nach derselben, so erhält man das verschwundene Gasvolumen k, gemessen bei 0° und dem Drucke p, aus der Gleichung:

$$k = \frac{V_t P}{p(1 + 0{,}00366t)} - \frac{v_t}{1 + 0{,}00366t}.$$

Die Bestimmung der angewandten Hämoglobinmenge h geschah wie gewöhnlich auf spectrophotometrischem Wege.

Folgende Tabelle enthält die Resultate einer Versuchsreihe mit Kohlenoxydgas, in welcher k immer auf 1 Meter Druck bezogen und wo die gefundenen und die nach unten folgender Interpolationsformel berechneten Werthe zum Vergleiche neben einander gestellt sind.

1. Versuchsreihe.

Nummer des Versuchs.	p	k gefunden.	k berechnet.	δ	δ^2
1	0,7812	1,818	1,796	+ 0,022	0,000484
2	0,7209	1,827	1,758	+ 0,069	0,004761
3	0,7160	1,632	1,755	− 0,123	0,015129
4	0,5559	1,657	1,654	+ 0,003	0,000009
5	0,5266	1,633	1,635	− 0,002	0,000004
					$\Sigma\,\delta^2 = 0,020387.$

Wahrscheinlicher Beobachtungsfehler $r = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{0,020387}{5-2}} = \pm\ 0,055.$

Durch Combination der fünf Versuchsresultate nach der Methode der kleinsten Quadrate erhält man die Interpolationsformel:

$K = 1,20\ h + 0,6035\ p$, also die gesuchte Grösse $a = 1,20$.

Verf. hat im Ganzen 10 solcher Versuchsreihen, 3 mit Kohlenoxyd und 7 mit Sauerstoffgas, durchgeführt und sodann aus den 10 verschiedenen, für a erhaltenen Zahlen, unter Berücksichtigung des jeder einzelnen von ihnen anhaftenden wahrscheinlichen Fehlers, nach den Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung gefunden, dass $a = 1,202$ zu setzen ist. Adoptirt man diesen Werth und nimmt man, wie bisher an, dass je 1 Molekül Sauerstoff sich mit je 1 Molekül Hämoglobin verbindet, so berechnet sich für das Molekulargewicht des letzteren die colossale Zahl 14129, wonach die empirische Formel lauten würde: $C_{636}H_{1025}N_{164}FeS_3O_{189}$, eine Formel, die mit den durch die Analyse gefundenen Procentzahlen an Kohlenstoff etc. in der That vorzüglich übereinstimmt.

		Berechnet.	Gefunden.
C_{636}	= 7632	54,02 %	54,00 %
H_{1025}	= 1025	7,25 »	7,25 »
N_{164}	= 2296	16,25 »	16,25 »
Fe	= 56	0,40 »	0,42 »
S_3	= 96	0,68 »	0,63 »
O_{189}	= 3024	21,40 »	21,45 »

Verf. hat ferner auch noch 2 Versuche nach seiner früheren, sogenannten Verdrängungsmethode, ausgeführt; und endlich zur letzten Controle hat er die gesuchte Zahl auch noch auf dem Wege des blossen Auspumpens an Blut festzustellen gesucht. In den zwei ersten Fällen erhielt er die Werthe 1,17 und 1,18; im letzten die Zahl 1,1988. Der Werth 1,20 bleibt somit in der That der wahrscheinlich richtigste.

Verf. hofft zum Schlusse, dass es nun auch möglich sein werde, auf dem Wege der blossen Spectrophotometrie an die Untersuchung einer wichtigen physiologischen Frage heranzutreten; nämlich an diejenige nach dem Sauerstoffverbrauche der einzelnen lebenden Organe, und zwar einestheils, wenn diese ruhen, und anderntheils, wenn sie thätig sind.

Hr.

106. Th. Weyl und B. v. Anrep: Ueber Kohlenoxyd-Hämoglobin[1]).

1) Oxydation von CO-Hb zu Meth-Hb.

Verff. untersuchten das bisher wenig studirte Verhalten des CO-Hb gegen oxydirende Substanzen. Als solche benutzten sie Lösungen von $KMnO^4$ (0,025 %), $KClO^3$ (5 %), J + KJ (0,05 J + 1gKJ auf 1L aq destill.).

Während O^2Hb durch oxydirende Substanzen sehr schnell in Methämoglobin übergeführt wird, gehören viel grössere Mengen oxydirender Substanzen oder viel längere Einwirkung dazu, um die gleiche Veränderung auch in Lösungen von CO-Hb hervorzurufen. Wurde z. B. J + KJ angewendet, so trat auf Zusatz von 1 Ccm. Lösung im O^2-Blute der Streifen des Meth-Hb sogleich, im CO-Blute erst nach 4 Tagen auf. Das CO-Blut blieb dabei unverändert roth und liess einen starken Niederschlag fallen, das O^2-Blut färbte sich sofort gelb und zeigte nur eine geringe Trübung. Besonders gut eignete sich die Chamäleonlösung

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1880, No. 11. Vorl. Mitth. — Ausführlicher in du Bois' Arch. 1880, pag. 227—240.

dazu, O^2- und CO-Blut von einander zu unterscheiden. Das O^2-Blut blieb klar und zeigte bei Zusatz von $\frac{1}{2}$ Ccm. Lösung den Meth-Hb-Streifen, indem es zu gleicher Zeit gelblich grün wurde. Das CO-Blut blieb bei gleichem Zusatz roth, wurde trübe und zeigte den Meth-Hb-Streifen nicht.

Ueber Einwirkung von Ozon auf beide Blutarten vergl. d. Origin. Die Menge des im Blute enthaltenen CO ist von Einfluss auf die Menge des zur Entstehung von Meth-Hb nöthigen Oxydationsmittels. Je mehr CO das Blut enthält, um so mehr $KMnO^4$ war nöthig, um den Meth-Hb-Streifen hervorzurufen. — Wurde das Blut eines mit CO vergifteten Kaninchens der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so genügte schon 8 Tage nach der Vergiftung eine geringere Menge Chamäleonlösung zur Ueberführung in Meth-Hb als kurz nach dem Tode des Thieres.

1 %ige wässerige Lösungen von Brenzcatechin und Hydrochinon lassen im O^2-Blute das Meth-Hb schnell erscheinen. Das Blut wird hierbei gelblich gefärbt. Das CO-Blut bleibt unverändert. Wie Hydrochinon wirkt auch eine $\frac{1}{2}$ %ige wässerige Lösung von Pyrogallol. Resorcin wirkt bei gleicher Dose wie die anderen Phenole weder auf O^2-Blut, noch auf CO-Blut ein. Nach den Verff. wirken die Phenole auf das Hb reducirend, nicht oxydirend. Daher nimmt Hoppe-Seyler mit Recht an, dass Meth-Hb nicht mehr, sondern weniger Sauerstoff als O^2Hb enthält.

Alle angegebenen Versuche wurden mit verdünntem Rinds-, Kaninchen- und Hundeblut, oder mit Lösungen krystallisirten Hämoglobins aus Hundeblut angestellt.

Wenn Na = 50 ist, so liegt der Streifen des Meth-Hb bei 37—41.

2) Reduction des Meth-Hb.

Zu den Reductionsversuchen diente die durch $KMnO^4$, J + KJ, Hydrochinon oder Brenzcatechin erhaltene Lösung von Meth-Hb. Der Streifen dieser Verbindung lag stets bei 37—41. Auf Zusatz weniger Tropfen Schwefelammon oder der nach Stokes benannten Lösung verschwand der Meth-Hb-Streifen in beiden Blutarten. Im O^2-Blut trat bei O^2-Zutritt O^2-Hb auf, im CO-Blut dagegen unter gleichen Verhältnissen stets CO-Hb. Dies Resultat wurde nicht geändert, als alles in der Blutlösung absorbirte CO durch einen andauernden H^2- oder CO^2-Strom vor dem Spectroscope ausgetrieben worden war. Verff. unterscheiden nach diesen Versuchen O^2-Meth-Hb.

und CO-Meth-Hb, trotz gleichen spectroscopischen Verhaltens von einander.

Auf Zusatz von etwas Schwefelammon wird die durch das Oxydationsmittel gelb gefärbte Lösung von O^2-Meth-Hb roth. Hierbei löst sich der bei der Oxydation entstandene Niederschlag auf. Auch die auf Zusatz grösserer Mengen von Chamäleonlösung endlich gelb gewordene Lösung von CO-Meth-Hb verändert diese Farbe in gleichem Sinne.

Im O^2- und im CO-Blute tritt nach der Reduction ein dritter schlecht begrenzter Streifen („Schatten") vor α auf (44—45—50—52). Diese Reductionserscheinungen zeigen sich in beiden Blutarten, wenn man die Meth-Hb-Lösung mit einigen Tropfen Ammoniak versetzt. Dieses Spectrum ist das des „Meth-Hb in alkalischer Lösung" [Marchand, Thierchem.-Ber. 9, 95].

3) Zur Diagnose der CO-Vergiftung.

Verff. geben folgende Regeln für die Untersuchung des Blutes im Falle des Verdachtes auf CO-Vergiftung:

1) Das Blut wird in ganz gefüllter Flasche bis zur Untersuchung verschlossen aufbewahrt.

2) Reductionsprobe. Tritt keine Reduction ein, so liegt CO-Hb vor (Hoppe-Seyler).

3) Auf Zusatz weniger Tropfen einer Chamäleonlösung von 0,025% darf im CO-Blute kein Meth-Hb entstehen. Eine gleich concentrirte Lösung von O^2-Blut (bereitet durch Verdünnung mit Wasser, bis die Farbe mit der des O^2-Blutes übereinstimmt) wird, mit der gleichen Menge von Chamäleonlösung versetzt, sofort in Meth-Hb übergeführt.

4) Statt der Chamäleonlösung kann mit gleich sicherem Erfolge eine 1%ige Lösung von Brenzcatechin oder von Hydrochinon benutzt werden. In diesem Falle müssen die Blutproben ca. 15 Minuten bei 40° digerirt werden. Th. Weyl.

107. G. Bizzozero und G. Salvioli: Ueber die quantitativen Veränderungen des Hämoglobin nach Blutenziehungen [1].

Verff. verfolgten mittelst B's. Chromocytometer den Hämoglobingehalt des Blutes nach Aderlässen, meist an Hunden, welche

[1] Sulle variazioni quantitative dell' emoglobina in seguito a sottrazioni sanguigne. Archiv p. l. scienze mediche 4, 273—288. Vgl. W. Nikolinski, Einfluss der Bluttransfusion in die Bauchhöhle auf die Menge der Blutkörperchen und des Hb. Wratsch, No. 4.

Blutentziehungen besser vertragen, seltener an Kaninchen und Meerschweinchen. Es zeigte sich in allen Fällen ein schnelles Absinken des Hämoglobingehaltes des im Körper zurückbleibenden Blutes in Folge des Einströmens reichlicher Lymphmengen (auch nach Unterbindung des Ductus thoracicus, wie v. Lesser fand[1]). Bei einigen Versuchen wurde das Minimum des Hämoglobingehaltes schon nach wenigen Stunden erreicht, z. B. in Vers. 34 nach 6,3 St. mit 77 % (den Hb-Gehalt des Blutes vor dem Aderlass = 100 gesetzt). In anderen Fällen dauerte es 1—2 Tage, bis der Hb-Gehalt wieder zu steigen begann.

Vers. 24. Kaninchen. Blut entzogen[2]) 1,13 %. Hämoglobingehalt nach 1 St. 78,7 %, nach 3 St. 74,5 %, nach 12 St. 69,7 %, nach 24 St. 66,0 %, nach 31 St. 64,5 %, nach 48 St. 73,0 %.

Vers. 23. Hund. Blut entzogen 3,5 %. Hämoglobingehalt nach 1/2 St. 84,9 %, nach 17 St. 74,2 %, nach 24 St. 67,7 %, nach 48 St. 62,3 %, nach 72 St. 64,3 %.

Auch kleine Aderlässe vermindern regelmässig den Hb-Gehalt[3]), wie folgende Versuche an Hunden zeigen:

	Blut entzogen.	Minimal-Hb-Gehalt des Blutes.	Zeit nach dem Aderlass.
Vers. 31	1,13 %	88,3 %	24 St.
» 33	1,23 »	91,8 »	20 Min.
» 36	1,02 »	94,4 »	6 St.
» 37	1,73 »	92,8 »	25 Min.

Die Verringerung des Hb-Gehaltes im Blut ist nahezu proportional der Menge des entzogenen Blutes. In 16 Versuchen (Blutentziehung 1,13—3,7 %, fiel das Hämoglobin auf 88,3—55,6 %, und zwar auf je 1 % des entzogenen Blutes um 9,2—13,3 % der ursprünglichen Blutmenge, im Mittel um 11,14 %.

Auch bei wiederholten Aderlässen bleibt dieses Verhältniss bestehen. Einem jungen Hund von 4740 Grm. wurden im Laufe von 14 Tagen drei Aderlässe gemacht:

---

1) Anpassung der Gefässe an grosse Blutmengen. Ber. d. math.-phys. Classe d. K. Sächs. Ges. d. Wissensch., 1874.

2) In Procenten des Körpergewichts.

3) Gegen v. Lesser [Thierchem.-Ber. 8, 116, III], der übrigens nur unmittelbar nach der Blutentziehung untersuchte.

Aderlass.	Blut entzogen [1]).	Hb-Minimum [2]).	Verhältniss.
I.	2,53 %	67,2 %	12,9 %
II.	3,5 »	56,3 »	12,5 »
III.	3,19 »	62,3 »	11,8 »

Wie die letzte Columne lehrt, blieb der auf 1 % des entzogenen Blutes berechnete procentische Hb-Verlust nahe dem oben für einmalige Blutentziehungen gefundenen Werth. Herter.

108. **G. Bizzozero und C. Golgi: Ueber die Transfusion des Blutes in das Peritoneum** [3]). Die Wirkung der von Ponfick [4]) empfohlenen Transfusion in das Peritoneum verfolgten Verff. mittelst B.'s Chromocytometers [5]) an Kaninchen. Das Blut wird aus der Bauchhöhle schnell resorbirt, besonders wenn vorher Blut entzogen war. Schon nach 20 Minuten erfolgt Vermehrung des Hämoglobin im Blute, bis zu gewisser Grenze abhängig von der injicirten Menge. Bei Injection von 1,9 % des Körpergewichtes betrug die Vermehrung: 24 %; bei 3,4 %: 55 %, bei 5 %: 41,5 %, bei 6,3 %: 57 %. Das Maximum der Vermehrung wird nach ca. 48 St. erreicht; der Hb-Gehalt bleibt dann 1—3 Tage ziemlich stationär und fällt dann allmälig (in 6—10 Tagen) bis auf einen über den ursprünglichen Gehalt etwas erhobenen Werth. Herter.

109. Kufferath: Ueber die Abwesenheit des Gallensäuren im Blute nach dem Verschluss des Gallen- und des Milchbrust-Ganges [6]).

Nach den Beobachtungen von E. v. Fleischl und A. Kunkel treten beim Hunde nach Verschluss des Ductus choledochus bei offenem Duct. thoracicus die Gallensäuren ausschliesslich in die Lymphe über. Unterbindet man nun Ductus thoracicus und Duct. choledochus, so lassen sich im Blute Gallensäuren nicht auffinden. Dagegen enthielt auch das Blut Gallensäuren, wenn nach Verschliessung des Duct. choledochus die Unterbindung des Duct. thoracicus nicht vollkommen geglückt war. Betreffs der Operationsmethoden vergl. d. Original. Zur Prüfung auf Gallensäuren wurde das durch Centrifugiren abge-

[1]) In Procenten des Körpergewichts.

[2]) In Procenten des Hb-Gehaltes vor dem betreffenden Aderlass.

[3]) Della trasfusione del sangue nel peritoneo. Archiv p. l. scienze mediche 4, 67.

[4]) Wien. med. Blätter, 28. August 1879.

[5]) Rendicont. d. accad. d. scienze, Torino, 1879.

[6]) Aus dem physiol. Institute zu Leipzig, du Bois' Arch. 1880, pag. 92.

schiedene Serum nach Fleischl's Verfahren [Thierchem.-Ber. 5, 180] mit Pettenkofer's Probe untersucht. Th. Weyl.

110. Léon Frédéricq: Untersuchungen über die Albuminstoffe des Blutserums[1]. 111. Derselbe: Bestimmung der Albuminsubstanzen des Blutserum durch Circumpolarisation[2].

Denis[3] hatte im Blutserum zwei Eiweissstoffe unterschieden: 1) „Fibrine dissoute" (Paraglobulin, Serumglobulin), fällbar durch Sättigung der Flüssigkeit mit Magnesiumsulfat, und 2) „Serin"[4] (Serumalbumin), welches bei niederer Temperatur in der gesättigten Salzlösung gelöst bleibt. Gegenüber Panum, Alex. Schmidt, Kühne, Heynsius, Eichwald wurden von Hoppe-Seyler, Weyl [Thierchem.-Ber. 7, 20], Hammarsten [l. c. 8, 2] obige beiden Substanzen als die einzigen Albuminstoffe des Serum angenommen und diese Annahme von letzterem zur Grundlage der quantitativen Bestimmung gemacht. F. schliesst sich im Wesentlichen dieser Anschauung an, wenn er auch eine, nur in sehr dicker Schicht spectroscopisch nachweisbare Spur von Hämoglobin als constanten Bestandtheil des Serum anzusehen geneigt ist und bei näherer Untersuchung sowohl dem Paraglobulin als dem Serumalbumin quantitativ unbedeutende Mengen anderer Eiweisskörper beigemengt findet.

Paraglobulin. Der durch einige Tropfen verdünnter Essigsäure aus dem 15- bis 20fach verdünnten Pferdeblutserum gefällte Niederschlag besteht zum bei weitem überwiegenden Theile aus feinen Körnchen von Paraglobulin, nach dem Auswaschen leicht löslich in Salzlösungen (NaCl, $MgSO_4$) mittlerer Concentration. Daneben finden sich meist in geringer Menge durchscheinende, gallertige Flocken, ähnlich denen des einige Zeit unter Wasser aufbewahrten Fibrinogen oder auch mehr den Fibrinflocken ähnlich; sie sind in Salzlösungen nur theilweise löslich und stellen nach F. Reste von unvollständig zu Fibrin umgewandeltem Fibrinogen dar.

---

[1] Recherches sur le substances albuminoïdes du sérum sanguin. Archives de biologie, 1, 17. Physiol. Laborat., Univers. Lüttich.

[2] Sur le dosage des substances albuminoïdes du sérum sanguin par circumpolarisation. Bull. accad. roy. de Belgique [2] T. L. No. 7.

[3] Mémoire sur le sang, pag. 184; 1859.

[4] [Wollte man, wie F. vorschlägt, diesen Namen wieder aufnehmen, so würde man Verwechselungen des Serumalbumin mit dem aus der Seide dargestellten Serin herbeiführen. Ref.]

Diese geringe Verunreinigung des Paraglobulin kann durch 4- bis 5maliges Ausfällen und Wiederauflösen durch NaCl oder $MgSO_4$ vollständig beseitigt werden. Die so erhältlichen concentrirten (15—20%igen) Paraglobulinlösungen sind klar, stark opaslescirend (Unterschied von Serumalbumin) und halten sich Jahre lang unverändert (Unterschied von anderen Globulinen). Die specifische Drehung (α_D), an Wild's Polaristrobometer bestimmt, betrug für Pferdeblutparaglobulin bei Concentrationen von 1,739—3,886% zwischen 46,82° und —48,89°, für Substanz aus Ochsenblut (11,3177%) —47,62°, also im Mittel 47,8°. Die Menge des zur Lösung verwandten NaCl resp. $MgSO_4$ schien ohne Einfluss.

Serumalbumin. Das mit $MgSO_4$ gesättigte Filtrat vom Paraglobulin gibt gewöhnlich bei 40—50°, selten unter 40°, manchmal erst bei 55° eine massige Ausscheidung; bei weiterem Erhitzen trübt sich das Filtrat erst über 60° und nach Entfernung dieser schwachen Trübung lassen sich noch eine oder zwei unbedeutende Abscheidungen von Albuminstoffen fractioniren. Diese Abscheidungen können für quantitative Bestimmungen vernachlässigt werden. Das bei ca. 45° aus der $MgSO_4$-Lösung ausgefallene Serumalbumin löst sich in Wasser, wie schon Denis (l. c., pag. 29) beobachtete, nicht aber in gesättigter $MgSO_4$-Lösung; ebenso verhält sich das im Vacuum getrocknete Serumalbumin; die aus salzarmer Flüssigkeit durch Erhitzen auf etwas unter 50° ausgefällte Substanz ist dagegen in Wasser unlöslich. In concentrirten Salzlösungen hält sich das Serumalbumin lange Zeit unverändert. Die specifische Drehung bestimmte F. in salzarmer Lösung bei Concentrationen von 1,49—2,79% zu α_D = 56,07° —58,41°, im Mittel zu 57,27°. Das durch Sättigung mit $MgSO_4$ von Paraglobulin befreite Serum ergab:

Species.	Gehalt an Eiweiss[1]).	α_D.
Kaninchen	3,221%	—56,81°
Ochs	1,85 »	—55,67°
» concentrirt . . .	4,32 »	—56,15°
» verdünnt	0,877 »	—55,27°

[1]) Die Bestimmung der Albuminsubstanzen in den für die Feststellung der spec. Drehung angewandten Lösungen geschah durch Kochen der wässerigen resp. mit 5 Vol. Alcohol versetzten Flüssigkeit und Wägung des abfiltrirten Niederschlages, in einzelnen Fällen wurde die aufgekochte alcoholische Flüssigkeit zur Trockne verdampft und der mit Wasser extrahirte Rückstand als Eiweiss gewogen; die Asche wurde in Abzug gebracht.

Quantitative Bestimmung. Auf Grund obiger Werthe für die specifische Drehung schlägt F. folgende Modificationen von Hoppe-Seyler's[1]) Methode für die quantitative Bestimmung von Paraglobulin und Serumalbumin vor: Man bestimmt zunächst die durch das ganze (nöthigenfalls mit Salzlösung verdünnte) Serum bedingte Drehung, dann werden 100 CC. desselben mit 3—5fachem Volum gesättigter $MgSO_4$-Lösung versetzt und dann mit $MgSO_4$ in Substanz gesättigt, der entstandene Niederschlag von Paraglobulin abfiltrirt, ausgepresst, in Wasser bis zu 100 CC. gelöst und die Drehung der so erhaltenen Lösung bestimmt; die Differenz der beiden Ablesungen gibt die dem Serumalbumin zukommende Circumpolarisation an. Mit Hülfe der oben angegebenen Werthe für die spec. Drehungen wird der procentische Gehalt des Serum an Paraglobulin und Serumalbumin berechnet. Wie folgende Tabelle zeigt, stimmt die so berechnete Summe der beiden Albuminsubstanzen gut mit dem direct bestimmten Gesammteiweissgehalt des Serum überein.

Species.	Gesammt-Drehung des Serum.	Drehung durch Paraglobulin.	Berechnete Menge.			Summe der Eiweissstoffe direct bestimmt.
			Paraglobulin.	Albumin.	Sa.	
Ochs . . .	3,87°	1,83°	3,579%	3,828%	7,407%	7,4275%
» . . .	4,32°	2,77°	5,79 »	2,700 »	8,49 »	8,5776 »
Kaninchen .	3,02°	0,60°	1,255 »	4,223 »	5,478 »	5,35 »

Herter.

112. Ad. Schmidt-Mülheim (Hannover): Zur Kenntniss des Peptons und seiner physiologischen Bedeutung[2]).

Um Pepton quantitativ zu bestimmen, benützte Verf. dessen Eigenschaft, mit Natron und Kupfervitriol eine weinrothe Farbe anzunehmen, die mit der Peptonmenge an Intensität wächst. Die Normallösung für die colorimetr. Methode wurde so bereitet, dass man eine gewogene Portion Pepton in Wasser löste, mit Natron und so lange mit Kupfer-

[1]) Archiv f. pathol. Anat. 11, 552; 1857; Zeitschr. f. Chem. u. Pharm., pag. 737; 1864, Handbuch der Analyse. Vergl. Liborius, Thierchem.-Ber. 2, 6.

[2]) Archiv f. Anat. u. Phys. — Phys. Abth. 1880, pag. 33—56. Aus dem physiol. Laborat. in Leipzig.

vitriol versetzte, bis die anfänglich weinrothe Farbe eben erkennbar in's Blaue zu schimmern begann. Dann gab man dem Gemenge durch Wasserzusatz eine derartige Concentration, dass 3000 CC. Flüssigkeit 1 Grm. Pepton enthielten. Bei der Peptonbestimmung wurde dann die Flüssigkeit in ähnlicher Weise behandelt und hatte sie den eben bemerkbaren Ton in's Blaue angenommen, so bestimmte man ihr Volum, gab sie und eine abgemessene Menge Normallösung in Glaströge und liess zur ersteren Flüssigkeit so lange Wasser fliessen, bis beide in den Farbenintensitäten übereinstimmten [1]).

Das angewandte Pepton war käufliches Peptonum siccum von Witte; es ergab sich, dass dasselbe nur zum Theil aus Pepton, zum anderen grösseren aus einem Stoff bestand, der durch Zusatz von Salpetersäure in der Kälte ausfällt, sich beim Erhitzen mit dieser Säure löst und beim Erkalten wieder unlöslich wird. Solche Eigenschaften beschreibt von einem Eiweisskörper zuerst Bence Jones, Liebig's Annal. 67. Es zeigte sich auch, dass ein derartiger Eiweissstoff im Anfange jeder Pepsinverdauung reichlich entsteht, ebenso bei der Verdauung durch Trypsin, bei der Einwirkung überhitzten Wassers auf Fibrin und anderseits beim Erhitzen von reinem Pepton durch 1½ St. auf 160 ° C. Bei längerer Einwirkung von Pepsin auf Fibrin fehlt dieser Körper. Er ist vielleicht identisch mit Meissner's Parapepton, das man meistens gegenwärtig als Syntonin betrachtet. Nach Verf. ist es sehr wahrscheinlich, dass man darin die nächste Vorstufe des Peptons vor sich hat und er empfiehlt den Körper Propepton zu nennen. Das Propepton unterscheidet sich vom Pepton 1) durch die Fällbarkeit mittelst Salpetersäure in der Kälte, 2) durch die Fällbarkeit mittelst essigsaurem Eisenoxyd, 3) durch die Fällbarkeit mittelst Ferrocyankalium und Essigsäure, 4) durch die Fällbarkeit beim Neutralisiren. [Siehe dies. Bnd. pag. 21—33. Red.]

Zur Reinigung des Witte'schen Präparates vom Propepton wurde dasselbe desshalb in viel Wasser gelöst und mittelst essigsauren Eisenoxydes behandelt [Thierchem.-Ber. 9, 208]; das Filtrat gab nach dem Einengen und Eingiessen in absoluten Alcohol Pepton.

Abzugswege des Peptons aus dem Darmkanal. Das Blut nüchterner Hunde ergab sich frei von Pepton; es wurden von centri-

[1]) [Das was Verf. über die Grösse des dabei gemachten Fehlers angibt (±6%) ist nicht recht klar, denn es bezieht sich auf + — zugesetztes Wasser, nicht auf Peptonsubstanz.] Red.

fugirtem Blute 50 CC. Serum mit essigsaurem Eisen von den Eiweisskörpern befreit und das Filtrat auf 10 CC. eingeengt; es zeigte nach Hinzufügung von Natronlauge und Kupfersulfat nicht die Spur einer Rothfärbung.

Wurden nüchterne Hunde mit Fleisch gefüttert, ihnen dann die Duct. thoracici unterbunden und sie 24 St. später durch Verbluten getödtet, so konnte in dem wie vorher behandelten Blutserum Pepton gefunden werden, und zwar besass das Serum einen Peptongehalt von 0,028 %, ein anderes Mal von 0,017 % (Versuch IV und V).

Damit war noch keineswegs ausgesagt, dass Pepton aus der Darmhöhle nur in das Blut gelange, es war vielmehr zu untersuchen, in welchem Verhältniss sich das Pepton auf Blut und Chylus vertheilt. Bei diesen Versuchen (Versuch VI—X) wurde so verfahren, dass die Hunde mit Fleisch und Fett gefüttert wurden, dass dann ihr Duct. thoracicus aufgesucht und daraus Chylus entnommen wurde, worauf man das Thier verbluten liess. Beide Flüssigkeiten wurden dann auf Pepton untersucht. Indem man bei einigen Versuchen das Thier nach Unterbindung des Duct. thoracic. noch einige Zeit am Leben liess, erhielt man auch lymphatische (chylusähnliche) Transsudate in der Bauch- und Brusthöhle, die ebenfalls auf Pepton geprüft wurden. Zur Ueberraschung des Verf.'s ergab sich, dass sich weder in der aus dem Duct. thoracicus ausgeflossenen milchweissen Flüssigkeit noch in dem durch die Lymphstauung aus der Bauchhöhle gewonnenen Transsudate jemals Pepton auffinden liess. Hingegen war im Blute öfters Pepton enthalten (auf 50 CC. Serum 0,004; 0,011). Es wird also entweder das Pepton im Chylus rascher zerstört, oder das Pepton wird allein von den Blutgefässen aufgesaugt.

Diese Versuche wiesen somit auf die Untersuchung des Pfortaderblutes hin, als den wahrscheinlichen Weg für die Ausfuhr des Peptons; jedoch in drei Beobachtungen (Vers. XI—XIII), in welchen 1, 1½ und 2 St. nach Fütterung mit Pepton gleichzeitig Blut aus der A. carotis und V. portarum entnommen wurde, konnten die Erwartungen nicht bestätigt werden, denn einmal waren nur innerhalb der Fehlergrenzen die Peptonprocente der beiden Blutarten von einander verschieden, und in den beiden andern Malen liess sich in keiner der Blutarten eine Peptonreaction erkennen. Die Methode des Sammelns vom Pfortaderblute war die, deren sich bei ihren Zuckerbestimmungen v. Mering und Bleile bedient hatten.

Verhalten des Peptons nach seinem Eintritt in die Blutbahn. Die vorhergehenden Versuche sind nur durch die Hypothese verständlich, dass das Pepton fast augenblicklich mit seinem Eintritt in das Blut um seine characteristische Reaction gebracht, also in einen andern Körper umgewandelt wird. Da hiermit ein Versuch von Plosz und Gyergyai [Thierchem.-Ber. 5, 33, wobei einem 4,5 Kilo schweren Hunde 20 Grm. Pepton eingespritzt wurden] in Widerspruch steht, hat Verf. neue Versuche angestellt.

Nachdem den nüchternen Thieren ein wenig Normalblut aus der Carotis entnommen war, wurde eine bestimmte Menge Pepton in $\frac{1}{2}$ %iger Kochsalzlösung verflüssigt, in die Ven. jug. injicirt, und alsdann von Zeit zu Zeit Carotidenblut entzogen und untersucht auf den Peptongehalt. Meist wurde 1 Ccm. Peptonlösung in $\frac{1}{2}$—3 Minuten injicirt, in zwei anderen dagegen sehr schnell.

No. des Versuchs.	Injicirt.	Dauer der Injection in Minuten.	Prüfung. Minuten nach der Injection.	Pepton im Blut in Procent.
XIV.	60 Ccm. Peptonlösung 10 % . . .	37	10	0
XV.	10 Grm. Pepton in 60 Ccm. NaCl-Lösung	62	10	0
XVI.	50 Ccm. Peptonlösung 20 % . . .	29	15	0
XVII.	Vor der Injection (Normal-Blut) .	—	—	0
	6,3 Pepton in 50 Ccm. $\frac{1}{2}$ % NaCl	2	2	0,115
	Derselbe Versuch	—	17	0
	»	—	32	0
	»	—	64	0
XVIII.	Vorher (Normal-Blut)	—	—	0
	5 Ccm. Pepton in 40 Ccm. $\frac{1}{2}$ % NaCl	3	1	0,967
	Derselbe Versuch	—	6	0,015
	»	—	16	0

Wie die Tabelle, namentlich die drei Stadien vom Versuch XVIII zeigen, ist schon nach kurzer Zeit das Pepton im Blute nicht mehr nachweisbar, und dies liegt jedenfalls an einer Umwandlung desselben, denn die Harnabsonderung stockt in der Zeit, während welcher das Pepton aus dem Blute verschwindet.

Der Ort, an dem die Peptonumwandlung vor sich geht, ist weder

die Leber, noch der Darmgefässbezirk, denn Verf. zeigt durch einen Versuch (XIX), in welchem eine Einspritzung an einem Hunde nach vorgängiger Unterbindung der Pfortader und der Leberarterie vorgenommen wurde, dass dessungeachtet doch schon 10 Min. nach der Einspritzung kein Pepton mehr im Blute nachweisbar war.

Es schien weiterhin geboten, Versuche über die Digestion von Pepton mit lebenswarmem Blute ausserhalb des Körpers anzustellen. Frisch defibrinirtes Blut mit minimalen Quantitäten Pepton bei Körperwärme geschüttelt, oder mehrere Stunden damit digerirt, ergaben das Ergebniss, dass eine Veränderung des Peptons nicht stattfindet. Digestionen mit völlig intactem Blute gaben das gleiche Resultat. Man wandte sich desshalb dazu, innerhalb des Blutes nach dem Producte zu suchen, welches aus dem umgewandelten Pepton stammte und zwar von der Meinung ausgehend, das Umwandlungsproduct könne regenerirtes Eiweiss sein, bestimmte Verf. den Serumeiweissgehalt vor und nach der Peptoninjection. Einem 8,8 Kilo schweren Hunde wurden 100 CC. Blut entzogen, und dann 100 Grm. Pepton in 50 CC. $^1/_2$ %iger Salzlösung gelöst eingespritzt. 5 Minuten nachher wird das Thier verblutet. Man fand vorher 5,12 % Eiweiss im Blute, nach der Injection 4,39 %. Dieser Versuch beweist also nicht einen Uebergang zu Eiweiss, doch hält Verf. ihn keineswegs für abschliessend. Hingegen ergab sich bei Gelegenheit desselben die Beobachtung, dass das Blut, welches nach der Einspritzung des Peptons abgelassen war, seine Gerinnbarkeit eingebüsst hatte.

Vers. XXI. Einem 4,8 Kilo schweren Hunde werden 1,6 Grm. Pepton in 66 CC. $^1/_2$ %iger NaCl-Lösung in die V. jugul. eingespritzt. Gleich darauf, dann nach 5, 15 und 30 Minuten werden Blutproben aus der Car. genommen. In keiner dieser vier Portionen war nach 3 St. das geringste Gerinnsel nachzuweisen. Aehnlich verlief Vers. XXII.

Diese Eigenschaft zeigt das Blut noch bis zu einer Stunde nach der Einspritzung; später genommen ist es wieder gerinnbar, aber der Faserstoff scheidet sich langsam ab. In einem weiteren Versuch XXIII war aber, nachdem nach der Injection die Gerinnbarkeit des Blutes zurückgekehrt war, das wenige Minuten nach einer zweiten Peptoninjection genommene Blut sofort und stark gerinnbar.

Setzte man zu Blut, das nach Injection von Pepton in die Blutbahn abgelassen war und spontan nicht gerinnen wollte, eine wässerige Lösung

von A. Schmidt's Fibrinferment, so fand sogleich Gerinnung statt. Eine andere Blutprobe, die sich selbst überlassen war, zeigte am dritten Tage, als sie schon faulig zu werden begann, membranöse Gerinnungen. Dies veranlasste den Verf. ein nicht gerinnendes Peptonblut mit einer kleinen Menge einer filtrirten fauligen Eiweisslösung zu versetzen; auch hierbei trat nach kurzer Zeit umfangreiche Gerinnung ein; Fäulniss äussert daher dieselbe Wirkung wie Fibrinferment.

Schliesslich beschreibt Verf. einen Peptoninjectionsversuch, welcher beweist, dass unter solchen Einfluss die Harnsecretion vollständig sistirt; während eines Zeitraumes von 41 Minuten konnte aus beiden Nieren auch nicht ein Tropfen Harn gewonnen werden. Die nächste Ursache davon liegt in einer auch experimentell nachzuweisenden sehr starken Verminderung des arteriellen Blutdruckes.

113. G. Salomon: Ueber pathologisch-chemische Blutuntersuchungen [1].

Verf. untersuchte je 100 bis 200 Ccm. frisches Aderlassblut in sechs, theils einfachen, theils mit Herzleiden complicirten Fällen von fieberhaftem Gelenkrheumatismus nach bekannten Methoden auf Milchsäure. Es gelang niemals, dieselbe (als Zn-Salz) nachzuweisen. In drei Fällen von echter Arthritis urica erhielt Verf. aus dem Blute, welches während des Gichtanfalles entzogen war, geringe Mengen von Harnsäure. Ausserhalb des Anfalles wurde im Blute Harnsäure nicht gefunden.

Ein Theil des Aderlassblutes wurde 24 St. im Wärmeschranke digerirt. Es fanden sich Xanthin und Hypoxanthin. Die Harnsäure war verschwunden. (Bei dieser Gelegenheit gibt Verf. an, dass sich — entgegen seiner früheren Angabe — [Thierchem.-Ber. 8, 79] auch im Aderlassblut, welches längere Zeit digerirt wurde, Milchsäure und Hypoxanthin findet. Solches Blut verhält sich also wie Leichenblut.)

Th. Weyl.

---

[1]) Charité-Annalen 5, 1.

114a. Dioscoride Vitali: Beobachtungen und Untersuchungen über die Blutflecken [1].

Giuseppe Puglia[2]) und Fleury[3]) haben neuerdings wieder das Schönbein'sche Reagens (Terpentinöl mit Guajaktinktur) für den Nachweis von Blut empfohlen. V. erinnert daran, dass viele andere Substanzen das Reagens bläuen, und zwar alle solche, welche direct oxydirend wirken oder indirect (reducirende Substanzen), z. B. Kupferchlorid oder ein Gemisch von anderen Kupfersalzen mit Choralkalien, ferner Eisensalze, Nitroprussidnatrium, Ferrocyankalium, Ferricyankalium, Chlorwasser etc. Derartige Substanzen sind ausgeschlossen, wenn die zu prüfende Flüssigkeit ohne Terpentinöl die Guajaktinktur nicht bläut; ein Theil derselben lässt sich abscheiden, indem man sich zur Untersuchung einer mit Essigsäure zu neutralisirenden kalischen Lösung des Blutfleckes bedient. Vielleicht aber gibt es andere Substanzen, welche wie das Hämoglobin Sauerstoff übertragen. Malzaufguss? Schönbein. Zeitschrift f. Chemie N. F. 4, 503.

Die Empfindlichkeit der Reaction ist sehr gross. Nach V. gelingt sie noch mit wenigen Tropfen einer Flüssigkeit, welche ein Zehntausendmillionstel eingetrockneten Blutes gelöst enthält, wenn man das Gemisch mässig erwärmt; beim Erkalten entfärbt sich eine so verdünnte Lösung wieder. Ist die Flüssigkeit sehr arm an Hämoglobin, so empfiehlt V. dieselbe mit Guajaktinktur zu mischen und mit Wasser auszufällen; der Niederschlag, welcher nach V. die ganze Menge des Hämoglobin enthält, kann ausgewaschen werden und gibt mit einer Spur Alcohol und Terpentinöl die Schönbein'sche Reaction.

Das zur Lösung der Blutflecken angewendete Kali muss frei von Stickstoffsäuren sein, da letztere ebenfalls die Guajaktinktur bläuen.

Herter.

114b. **Aug. Ladendorf (St. Andreasberg am Harz): Ueber die Erkennung von Blut durch Oleum Eucalypti[4]).** Bringt man frische Guajaktinctur in ein Reagensgläschen, setzt wässerige Blutlösung dazu, und giesst jetzt vorsichtig Oleum Eucalypti hinein, so treten bald die characteristischen Farbenver-

[1]) Osservazioni e ricerche sulle macchie sanguigne. Gazz. chim. it. 10, 218—225 und 261—265.

[2]) Lo Spallanzani 1880, fasc. I und II.

[3]) Giornale di medicina veterinaria etc.

[4]) Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 35.

änderungen ein. Die untere Flüssigkeit wird mehr oder weniger blau, während die obere (das Oel) sich erst nach einiger Zeit verfärbt. Im Allgemeinen erscheint dasselbe violett in verschiedenen Nuancirungen; bei auffallendem Sonnenlichte ist das Oel dunkel, fast schwarz, während die untere Flüssigkeit alle Schattirungen vom Hell- zum Schwarzblauen zeigt, bei durchfallendem Sonnenlichte erscheint die letztere dunkel, die obere durchscheinend violett, bei durchfallendem Lampenlichte dagegen in prachtvoll weinrother Farbe.

Macht man die Probe mit Eisensalzen, so färbt sich die untere Schichte hell-himmelblau, das Eucalyptusöl bewahrt aber seine hellgelbe Färbung.

Die Farbenveränderungen sind daher weit prägnanter als bei Terpentinöl.

115. E. Tiegel (Tokio): Notizen über Schlangenblut [1]).

Das Blut wurde von Elaphis- und Tropidonotus-Arten gewonnen. Das Blut der Cava gerinnt längstens in $^1/_4$ St.; sich selbst überlassenes Aortenblut ist niemals nach $3^1/_2$ St., sehr häufig auch nach 24 St. noch nicht geronnen. Das unverdünnt geronnene Schlangenblut ist immer ein den Wandungen anhaftender Klumpen, an dem Kuchen und Serum sich nicht trennen; bei gewaltsamem Schütteln zerfällt er zu kleinen Fetzen, die mit Wasser gewaschen, nur aus zerbröckeltem Strome bestehende graue Masse überlassen. Auch durch Schlagen erhält man kein Fibrin wie bei Säugerblut, und nur mit dem Microscop erkennt man Fibrinfäden.

Das Aortenblut der Schlangen gerinnt so, wie es vom Pferdeblut beschrieben wird, in dem sich zwischen Plasma und rothen Blutkörperchen die weissen ablagern.

Einige Reactionen hat Verf. mit dem reinen Plasma angestellt; das Verhalten desselben ist verschieden. Im Hungerzustand (leerer Darm) ist es nicht klar, auf Wasserzusatz nimmt die Trübung zu, verschwindet aber durch etwas Kochsalzlösung. Wenn man das Plasma mit dem 10fachen Wasservolum verdünnt, CO_2 einleitet und nach $^1/_2$ St. filtrirt, so kann man in dem klaren Filtrat durch Kochen keine Veränderung mehr bewirken. Hingegen treten die Biuret- und die Millon'sche Reaction damit noch ein. Das Blut der verdauenden Schlangen (mit Fröschen, Mäusen etc. im Darm) liess auf die genannte Weise immer Albumin nachweisen.

Setzt man Aortenblut gleiche Mengen verschiedener Flüssigkeiten

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 23, 278—282.

zu, so beobachtet man Folgendes: bei Wasser oder Kochsalzlösungen (von $^{1}/_{2}$—10 %) gerinnt nach $^{1}/_{2}$ St. die ganze Masse fadenziehend und aus dem umgekehrten Gefäss fliesst nichts aus. Nach 4 St. schwimmt ein gefärbtes Gerinnsel auf der klaren nicht gefärbten Flüssigkeit. Mit conc. NaCl-Lösung versetzt, gerinnt das Blut nicht, aber die Körperchen zerfallen zu Detritus; das Hämoglobin geht zum Theil an die Flüssigkeit. Concentrirte Lösung von Magnesiasulfat bewirkt in 1 St. Gerinnung. Lösungen von schwefelsaurem Natron (von 2 % bis concentr.) verhindern die Gerinnung, aber verändern die Blutkörperchen in keiner sichtbaren Weise.

Aus dem oben erwähnten Fehlen des Serumalbumins im Blut einer hungernden Schlange kann man schliessen: 1) dass durch den Stoffwechsel Serumalbumin aufgebraucht wird, 2) dass ein Theil oder alle bei der Verdauung resorbirten Eiweisssubstanzen nach der Resorption in Albumin verwandelt werden.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur.

*Valentin, die mechanischen und optischen Dichtigkeiten des Blutes, der Galle und der Milch etc. Pflüger's Arch. 22, 580.
116. Christ. Bohr, Studien über die Milch; Grösse der Milchkügelchen; optische Methoden.
117. A. Danilewski und Radenhausen, die Eiweissstoffe der Milch.
118. P. Vieth, zur Milchcontrole; Spec. Gewicht.
*N. Gerber, Anleitung zur praktischen Milchprüfung für den Hausgebrauch, die Marktpolizei und das Molkereiwesen. Bern, 1880.
*F. Conrad, die Untersuchung der Frauenmilch f. d. Bedürfnisse der ärztlichen Praxis. Mit 5 Abbildgn. und 5 Tabellen. Bern.
119. Petri und Müncke, Apparat z. Wasserbestimmung der Milch.
120. Alex. Müller, Analyse der Kuhmilch.
121. Am. Adam, zur Analyse der Milch.
122. H. Vogel, Beitrag zur Milchanalyse.

Fettbestimmung; Lactoscope; Condens. Milch.

Ueber Butterprüfung siehe Cap. II.
123. J. Soxhlet, aräometrische Methode der Fettbestimmung.

124. F. Soxhlet, die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfetts.
125. Clausnitzer und A. Mayer, Bestimmung des Fetts.
126. Werkowitsch und Klenze, Probenahme bei Fettbestimmung.
127. Gebr. Mittelstrass, neuer optischer Milchprober.
128. v. Peter, } Untersuchungen mit Mittelstrass' Milchprober.
129. C. Jenssen, }
130. Voorhoeve, über Vogel's und Donne's Lactoscop.
131. P. Vieth, über Milchserum und das Feser'sche Lactoscop.
132. Ph. du Roi, Versuche mit Feser's Lactoscop.
133. M. Schrodt, Aufrahmung bei Oberkühlung etc.
*Gerber, Zusammensetzung von Kindernahrungsmitteln, condensirter Milch, Kindermehl. Zeitschr. f. analyt. Chem. 1880, Heft 1.
134. E. Wein, condensirte Milch.
135. Godefroy, condensirte Ziegenmilch.

Milchgerinnung.

136. A. Mayer, veranlassen die Bacterien die Gerinnung der Milch?
137. A. Mayer, Wirksamkeit des Labfermentes unter verschiedenen Umständen.

Milch in Bezug auf Fütterung, Race.

*Dastre, über den Milchzucker. Anhang II zu Bernard, Leçons sur les phénomènes de la vie etc., 1879. [D. hat auf B.'s Veranlassung die Milchzuckerausscheidung in der Milch bei verschiedener Ernährung geprüft; eine Hündin lieferte in der fünften Woche der Lactation bei ausschliesslicher Fleischnahrung 12,5 bis 14,2 Grm. Milchzucker auf 1000 Grm. Milch, bei Fütterung mit Brod, Kuhmilch und Rohrzucker 20—25 Grm. (Mitgetheilt in Bernard, Leçons sur le diabète, pag. 169, 1877). Nach Injection von Milchzucker in die Jugularvene fand sich derselbe fast quantitativ im Harn wieder. Herter.
138. v. Borries, die Zusammensetzung der Milch aufeinanderfolgender Tage.
139. M. Schrodt und v. Peter, } Einfluss der Fütterung auf Milchproduction.
140. W. Fleischmann, }
141. M. Schrodt, du Roi und v. Peter, }
142. Im. Munk, Einfl. d. Fütterung auf die Milchproduction.
143. Friedländer, Schrodt und Schmöger, Schlempe- und Grünfütterung.
144. Fleischmann, Milch der Kühe verschiedener Schläge.
*C. Treutler, Ansichten und Erfahrungen im Betriebe städtischer Milchwirthschaften. Bremen, 1880. Verlag von Heinsius.

Pathologisches.

145. R. v. Jacksch, Milch einer Icterischen.
*T. Pauli, über den Uebergang von Salicylsäure in die Milch der Wöchnerinnen. Diss. Berlin, 1879 und med. Centralbl., 1880, pag. 112.

Käse.

O. Kellner und N. Sieber, über Reifen des Käses, Cap. II.
146. Duclaux, Fermente beim Reifen des Käses.

---

116. Christian Bohr: Studien über Milch[1]).

Die Grösse der Milchkügelchen wurde von B. durch Messen von ihrem Diameter zwischen den äussersten, scharfen, dunkeln Contouren bestimmt. Er fand dabei für die grössten 0,009 Mm. und für die kleinsten 0,0009 Mm. Durchmesser. Er hat weiter auch, mit Hülfe von einem modificirten Thomas'schen Apparat zur Blutkörperchenzählung, die Zahl der Milchkügelchen bestimmt und damit eine Bestimmung ihrer Grösse combinirt. Nach ihrer Grösse wurden die Kügelchen in folgenden Classen vertheilt. Die erste Classe umfasst diejenigen, welche die Grösse von 0,004125 Mm. oder darüber haben; zu der zweiten Classe führt er diejenigen, welche einen Diameter zwischen 0,004125 und 0,002475 haben, während die dritte Classe endlich Kügelchen mit einem Diameter von 0,002475 oder darunter enthält.

Durch Bestimmungen von 15 verschiedenen Milchsorten von einer Kuh fand B. für süsse, nicht abgerahmte, unverfälschte Milch, dass die Zahl der Milchkügelchen in 1 Cbkmm. in hohem Grade schwankend, von 2,6—11,4 Millionen im Mittel 5,6 Millionen war. Die Anzahl Kügelchen der drei genannten Classen, in Procenten von der Gesammtzahl ausgedrückt, war auch eine sehr wechselnde. Für die erste Classe betrug diese Zahl 1,2—17,2 %; für die zweite 23—36,5 % und für die dritte 52,3—75,1 %.

Hat man durch Messung den durchschnittlichen Diameter der zu jeder Classe gehörenden Milchkügelchen gefunden, so lässt sich daraus auch das durchschnittliche Volumen berechnen. B. hat solche Berechnungen ausgeführt und dabei für jede der drei Classen gefunden, als durchschnittliches Volumen resp.: 0,000000060145; 0,000000019816

---

[1]) Studier over Maelk. Afhandling for Doktorgraden i Medicin. Kjøbenhavn 1880.

und 0,0000000029357 Cbkmm. Aus diesen Grössen kann nun weiter, wenn man die Zahl der zu jeder Classe gehörigen Milchkügelchen in einer gegebenen Menge Milch kennt, das Volumen des Fettes in derselben Milchmenge berechnet werden. Bestimmt man nun andererseits direct die Gewichtsmenge des Fettes in derselben Milch, so kann, mit Kenntniss von dem sp. Gewichte des Milchfettes, auch dessen Volumen berechnet und die nach beiden Methoden gefundenen Volumina verglichen werden. B. hat auch solche vergleichende Bestimmungen ausgeführt. Er bestimmte dabei den Fettgehalt des Milchgewichts analytisch durch Eintrocknen der Milch und vollständige Extraction mit Aether. Das specifische Gewicht des Milchfettes wurde in einigen Fällen direct bestimmt, in den übrigen benutzte er für die Berechnungen die Zahl 0,95, welche das arithmetische Mittel von seinen Bestimmungen ist.

Als Resultat von diesen vergleichenden Bestimmungen erhielt B. ohne Ausnahme einen Ueberschuss an Fett nach der Messungsmethode und zwar etwa doppelt so viel wie nach der gewichtsanalytischen Methode. Der Grund zu diesem Mangel an Uebereinstimmung liegt nach B. darin, dass der Milchkügelchendiameter, zwischen den äussersten, scharfen, dunkeln Contouren gemessen, durch Diffractionskreise vergrössert wird, in Folge wovon auch das Volumen zu gross gefunden wird. Bei Messungen von dem Milchkügelchendiameter muss desshalb auch von dem gefundenen Werthe der doppelte Diffractionskreisradius 2 R (gleich der Breite, der zwischen den zwei dunkeln Contouren gelegenen, hellen peripheren Zone) abgezogen werden. Unter Einführung von dieser Correction wird der wahre Durchmesser der Milchkügelchen 0,0063—0,00014 Mm. und das Volumen (für die drei obengenannten Classen) resp. 0,000000038099 Cbkmm., 0,0000000098273 und 0,00000000085688 Cbkmm. Werden nun diese corrigirten Zahlen der Berechnung zu Grunde gelegt, so stimmt in der That — wie dies von dem Verf. durch eine Tabelle mit 20 Analysen gezeigt wird — das durch Messung gefundene Fettvolumen mit dem durch gewichtsanalytische Bestimmung gefundenen gut überein. Durch Zählung und Messung der Milchkügelchen ist es also möglich, das Volumen des Fettes in der Milch annähernd zu bestimmen.

In einem zweiten Abschnitte seiner Abhandlung bespricht Verf. sehr ausführlich die optischen Methoden zur Bestimmung des Milchfettes. Mit Recht hebt er dabei hervor, dass man bei der Beurtheilung dieser Methoden zwischen folgenden zwei Fragen unter-

scheiden muss: 1) Mit welcher Genauigkeit kann man mit einem bestimmten Apparate die relative Durchsichtigkeit einer gegebenen Milch bei verschiedenen Verdünnungen bestimmen, und 2) in welchem Verhältnisse stehen Durchsichtigkeit und Fettgehalt der Milch zu einander?

Mit Rücksicht auf die erste Frage bespricht B. in seiner Abhandlung das Donné'sche Lactoscop; das prismatische Lactoscop (Seidlitz, Behrmann und Ruthleff, Reischauer, Heinrich); Vogel's Methode; Hoppe-Seyler's Modification der Vogel'schen Probe; Feser's Lactoscop und endlich Panum's Methode. [Die Panum'sche Methode besteht darin, dass die Milch mit 19 Volumen Wasser verdünnt und diese verdünnte Milch darauf allmälig in ein 4-seitiges Glasgefäss (mit 10 Cm. Seitenlänge), welches 500 CC. Wasser enthält, gegossen wird, bis es nicht mehr möglich ist, die Buchstaben einer unter dem Gefässe liegenden mittelgrossen Druckschrift durch die Flüssigkeit deutlich zu lesen.]

Um einen Vergleich der mit diesen verschiedenen Apparaten oder Methoden gewonnenen Resultaten zu ermöglichen, drückt Verf. die bei der optischen Bestimmung der relativen Durchsichtigkeit gemachten Fehler in Procenten von der durch den Verdünnungsgrad bekannten wirklichen relativen Durchsichtigkeit aus, wobei er von der unverdünnten Milch ausgeht. Für das prismatische Lactoscop hat B. dabei durch Berechnung von Behrmann's Analysen einen Fehler von in maximo 66,5 % gefunden. Für Feser's Lactoscop (1878) fand B. bei eigenen Versuchen einen Fehler von in maximo 23,4 %, während er für die übrigen Apparate oder Methoden theils aus den Bestimmungen anderer Forscher und theils bei eigenen Versuchen einen Fehler von höchstens 4,6 % gefunden hat. Diejenigen Fehler, welche bei Fettbestimmungen mit diesen Apparaten oder nach diesen Methoden begangen werden, haben also nicht ihren Grund in den Apparaten selbst. Sie haben vielmehr ihren Grund darin, dass die Durchsichtigkeit der Milch in keiner constanten Beziehung zu dem Fettgehalte steht.

Dass dem so ist, zeigt B. durch eine grosse Zahl von Versuchen, in welchen er einerseits die Durchsichtigkeit nach der Panum'schen Methode und andererseits den Fettgehalt durch Extraction mit Aether gewichtsanalytisch bestimmt. Die Resultate dieser 76 Versuche sind in einer Tabelle zusammengestellt und ausserdem sind sie auch auf einer Curventafel graphisch dargestellt worden. Als Belege für diesen Mangel an einer constanten Relation zwischen Durchsichtigkeit und Fettgehalt

können aus dieser Tabelle beispielsweise hier 2 Versuche hervorgezogen werden, in welchen beiden die Durchsichtigkeitszahl (die Zahl der zur optischen Probe verbrauchten CC. verdünnter Milch) dieselbe = 13,5 ist, während der Fettgehalt resp. 4,670 % und 3,705 % war. Wenn der Fettgehalt der Milch der Durchsichtigkeit proportional wäre, würde auch das Product von den Zahlen für Durchsichtigkeit und Fettgehalt constant sein; aber dies ist so wenig der Fall, dass dieses Product im Gegentheil zwischen 86,7 und 13,2 schwankt. Auch bei einer Prüfung von den Versuchsergebnissen anderer Forscher zeigt es sich, dass die Relation zwischen Durchsichtigkeit und Fettgehalt eine inconstante ist.

Wenigstens eine Ursache dieses Verhaltens liegt in der wechselnden Anzahl Kügelchen verschiedener Grösse, indem — wie dies schon von Bouchardat bemerkt worden ist — die kleinsten Kügelchen relativ zu ihrem Volumen mehr Licht als die grossen absorbiren. Der Verf. zeigt nun in der That auch, theils durch eine tabellarische Zusammenstellung und theils durch eine Curventafel, dass bei demselben Fettgehalte die abgerahmte Milch — welche die grösste Zahl von kleinen Kügelchen enthält — weniger durchsichtig als die nicht abgerahmte und diese wiederum weniger durchsichtig als der Rahm — mit den grössten Kügelchen — ist.

Die zweite der oben genannten Fragen lässt sich also derart beantworten, dass zwischen Durchsichtigkeit und Fettgehalt der Milch kein constantes Verhältniss obwaltet, und damit muss auch das, den optischen Bestimmungsmethoden zu Grunde liegende Princip als unrichtig bezeichnet werden. Unter solchen Umständen können auch diese Methoden nicht bei exacteren Bestimmungen Verwendung finden. Für sanitätspolizeiliche Zwecke können sie dagegen unter gewissen Umständen, wenn es sich um tägliche Untersuchungen der Milch von einer grösseren Anzahl Kühen, welche unter gleichartigen Verhältnissen leben, brauchbar sein.

In einem dritten Abschnitte seiner Abhandlung bespricht Verf. das spec. Gewicht des Milchfettes und er sucht dabei folgende zwei Fragen zu beantworten: 1) Ist das spec. Gewicht dasselbe für das Fett der abgerahmten und der nicht abgerahmten Milch? 2) Hat das Fett verschiedener Kuhmilchsorten dasselbe specifische Gewicht? Die Bestimmungen des spec. Gewichtes des Milchfettes führte Verf. in folgender Weise aus: Die Milch, mit Gyps vermischt, wurde zur Trockne

verdunstet, der Rückstand mit Aether vollständig erschöpft und der Aèther verdunstet. Von dem so gewonnenen Fette wurde eine genau abgewogene Portion in ein Pyknometer eingetragen, durch Erwärmen in Vacuo von Luft befreit und darauf nach dem Erstarren des Fettes das Pyknometer mit luftfreiem Wasser gefällt und gewogen. Diese Bestimmungen ergaben als Resultat, dass das Fett der abgerahmten und der nicht abgerahmten Milch höchstens sehr unbedeutende Unterschiede des spec. Gewichtes zeigte. Dagegen zeigte das spec. Gewicht des Milchfettes verschiedener Milchsorten grössere Schwankungen 0,949—0,996 bei + 15°.

Indirecte Bestimmungen des spec. Gewichtes des Milchfettes sind auch von dem Verf. ausgeführt worden, aber die so berechneten Zahlen stimmten nie gut mit den direct gefundenen; sie waren stets ein wenig zu niedrig. Der Grund hierzu liegt darin, dass die Milch bei dem Abrahmen nicht nur ärmer an Fett, sondern gleichzeitig auch reicher an übrigen festen Stoffen wird. Es ist also nicht möglich, aus dem Fettgehalte und dem spec. Gewichte der nicht abgerahmten, resp. der abgerahmten Milch, das spec. Gewicht des Milchfettes exact zu berechnen.

Hammarsten.

117. A. Danilewsky und P. Radenhausen: Untersuchungen über die Eiweissstoffe der Milch [1]).

Frühere Untersuchungen von Hammarsten [Thierchem.-Ber. 7, 158] hatten zu dem Resultat geführt, dass die Milch nur zwei Eiweissstoffe, nämlich Caseïn und Lactoalbumin enthalte. Verff. untersuchten die Eiweissstoffe der Milch auf's Neue und zwar mit Hülfe folgender neuer von D. gefundener Kriterien. „Unter der Einwirkung von Säuren und Alkalien mit oder ohne Beihülfe von Pepsin oder Pankreatin gehen Albumine in Peptone über unter Bildung einer Reihe von Uebergangsstufen; Säure (und Pepsin) einerseits, und Alkalien (und Pankreatin) andererseits bilden zwei verschiedene Reihen:

A. In der Alkalireihe erscheint eine Gruppe von 4 Gliedern, Protalbstoffe genannt. Sie sind saure Körper, löslich in heissem 50 % Weingeist, unlöslich oder sehr wenig löslich in Wasser. Sie sättigen bei gewöhnlicher Temperatur Alkalien, aber keine Säuren. Ihre Bildung aus Albumin erfolgt unter Abspaltung von Schwefel und Calciumphosphat.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung. Bremen 1880, Heft 9.

Die Glieder dieser Reihe (auf Eiereiweiss als Mutterstoff bezogen) sind: 1) Protalbin (wird unmittelbar aus Albumin gebildet), 2) Protalbinin (entsteht aus Protalbin), 3) Protalborangin und 4) Protalbrosein. Der letzte Körper geht unmittelbar in wasserlösliche Peptonkörper über.

B. In der Säurereihe befindet sich eine den Protalbstoffen entsprechende dreigliedrige Gruppe — die Syntoprotalbstoffe. Auf Lakmus neutralreagirende Körper; sie binden bei gewöhnlicher Temperatur keine Alkalien, wohl aber Mineralsäuren — haben also basische Eigenschaften. In Wasser unlöslich — löslich in heissem 50 % Alcohol und durch Kälte wieder ausfällbar. Sie behalten allen Schwefel, alles Calcium und alle Phosphorsäure ihres Albuminmutterstoffes. Das unterste Glied geht ebenfalls in wasserlösliche Peptone über. Die Glieder beider Reihen wurden in die entsprechenden Albumine zurückverwandelt.

Wird eine Mischung von Albumin und Protalbstoffen aus einer gemeinsamen Lösung niedergeschlagen, so bildet der Niederschlag eine sehr innige Mischung beider Körperarten und zeigt alle Eigenschaften des Caseïns. Das ist künstliches Caseïn genannt worden. Natürliches Caseïn hat sich als eine gleiche Mischung erwiesen, nur mit dem Unterschiede, dass nicht Eieralbumin, sondern eine andere Albuminart und seine Protalbstoffe die Componenten sind."

Zur Reindarstellung des Caseïn fällen Verff. abgerahmte oder centrifugirte Milch, die mit dem 4—5fachen Vol. destillirtem Wasser verdünnt ist, nach und nach mit sehr verdünnter Salzsäure. Den entstandenen Niederschlag trennen sie von der Flüssigkeit durch Filtriren durch ein Tuch und waschen ihn hierauf wiederholt durch Decantiren mit destillirtem Wasser aus. Das auf diese Weise gereinigte Caseïn wird alsdann fein zerrieben, durch verdünnte Ammoniakflüssigkeit bis zur amphigenen Reaction gelöst, filtrirt, das klare Filtrat nochmals mit sehr verdünnter Salzsäure gefällt, der Niederschlag zuerst mit destillirtem Wasser und hierauf mit Aether erschöpfend ausgewaschen. Das von Hammarsten vorgeschlagene Fällen mit verdünnter Essigsäure halten Verff. für unvortheilhaft, da aus einer Lösung von Caseïn in essigsaurem Natrium nicht wieder Caseïn, sondern hauptsächlich Protalbstoffe gefällt wurden.

Das von den Verff. dargestellte Caseïn reagirt sauer, löst sich leicht in verdünnten Alkalien und Säuren, in Kalkwasser und alkalisch

reagirenden Alkalisalzen, ist aschehaltig und gibt beim Kochen mit 1—2 % Natronlauge Schwefelmetall. Wird das feuchte Caseïn mit vollständig neutralem 50 %igem Alcohol gekocht und heiss filtrirt, so gehen die Protalbstoffe zum Theil in Lösung und scheiden sich beim Erkalten des Alcohols flockig aus, während Albumin noch mit Protalbstoffen gemengt auf dem Filter bleibt. Die Caseoprotalbstoffe sind in 50 %igem Alcohol lösliche, sauere, aschefreie Körper und geben beim Kochen mit 2 %iger Natronlauge kein Schwefelmetall.

Zur Reindarsteltung des Caseoalbumin zerreiben Verff. den beim Kochen des Caseïn mit Alcohol auf dem Filter verbleibenden Rückstand mit destillirtem Wasser, lösen ihn sehr vorsichtig mit verdünntem Ammoniak, fällen von Neuem mit verdünnter Salzsäure und kochen den Niederschlag wiederum mit 50 %igem Alcohol. Diese Operation muss so oft wiederholt werden, bis eine kleine Probe des frisch gefällten und gut ausgewaschenen Caseoalbumins an heissen Weingeist nichts mehr abgibt. Reines Caseoalbumin fanden Verff. aschehaltig (1,14 %) und schwefelreicher (1,23 %) als Caseoprotalbin; das Plus an Schwefel wurde durch Kochen mit 2 %iger Natronlauge leicht als Schwefelmetall abgegeben. Es löst sich leicht in verdünnten Alkalien, schwierig in Kalkwasser, reagirt sehr wenig sauer und vermag keine Säure zu sättigen. Lässt man Caseoalbumin in viel 1 %iger Natronlauge bei Zimmertemperatur 24 St. lang stehen, so verwandelt es sich unter Abgabe von Schwefel und phosphorsaurem Calcium fast vollständig in Caseoprotalbstoff. Umgekehrt konnten Verff. auch den Protalbstoff durch Lösen in Kalkwasser und Zusatz von Alcohol und Phosphorsäure wieder in Albumin zurückverwandeln; dieselbe Umwandlung gelang Verff. durch Lab bei Gegenwart von Calcium und Phosphorsäure. Ueberhaupt beruht nach ihnen die Wirkung des Labs auf Milch darin, dass dasselbe nicht eigentliches Caseïn abscheidet, sondern Caseoprotalbstoff in Caseoalbumin umwandelt.

Dass nun in der Milch wirkliches Caseïn präexistirt und nicht erst durch Lab oder Säurezusatz gebildet wird, zeigen Verff. dadurch, dass eine kleine Probe mit Wasser verdünnter Milch, welche mit dem gleichen Volumen starken Alcohol gekocht und dann filtrirt wird, ein Filtrat gibt, welches ungeachtet der ursprünglichen Milchreaction stets stark sauer reagirt und beim Erkalten Flocken ausscheidet, welche alle Eigenschaften der Protalbstoffe besitzen.

Um die **Eiweissstoffe der Michkügelchen** rein darzustellen, versetzen Verff. frische ganze Milch so lange mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit, bis sich eine schwach alkalische Reaction zeigt, setzen der **Milch** noch eine geringe Quantität Alcohol hinzu, um sie vor Zersetzung zu schützen und filtriren in der Kälte durch gutes Filtrirpapier. Hierdurch werden die Milchkügelchen vom Serum leicht getrennt, müssen aber durch nochmaliges Behandeln mit etwas Ammoniakwasser eine weitere Reinigung erfahren. Alsdann nimmt man sie vom Filter, zerreibt sie mit etwas starkem Alcohol, entfernt diesen und entfettet den Brei mit warmem Aether, wobei sich die Eiweissstoffe der Milchkügelchen als weisses Pulver absetzen. Schliesslich behandelt man diese Eiweissstoffe noch mit 1 pro Mille Chlorwasserstoffsäure, mit 10 %igem, schwach ammoniakalischen Alcohol, filtrirt, wäscht mit starkem Alcohol aus und trocknet mit Aether.

Der auf diese Weise gewonnene Eiweissstoff ist unlöslich in verdünntem Ammoniak, schwer löslich in verdünnten kaustischen Alkalien, enthält viel (3,48 %) alkalisch reagirende eisen-, calcium- und phosphorsäurehaltige Asche, bildet beim Kochen mit 2 %iger Natronlauge Schwefelmetall und gibt Millon'sche und Biuret-Reaction. Sein Schwefelgehalt betrug 1,31 %.

Lässt man die zur Entfettung bereiteten Milchkügelchen bei Gegenwart von Wasser einige Monate unter Aether stehen, so färben sie sich allmälig schwach fleischfarben; diese Färbung suchen Verff. dadurch zu erklären, dass sie annehmen, das Eisen befinde sich im Molekül des Eiweissstoffes als Oxydul und werde durch Ozon, welches der Aether beim Schütteln aus der Luft aufgenommen habe, langsam in Oxyd übergeführt.

Auch durch Verdauen von Caseïn in alkal. Lösung mit Pankreatin konnten Verff. den oben beschriebenen Eiweissstoff darstellen. Nach vollendeter Verdauung wurde zu diesem Zwecke die Flüssigkeit aufgekocht, filtrirt und die auf dem Filter bleibenden Milchkügelchen wie früher gereinigt. Auf ähnliche Weise hatte Lubavin sein Nucleïn dargestellt [Thierchem.-Ber. 9, 131].

Dass die hierbei von L. und Verff. erhaltenen Producte sich ganz verschieden erhielten, führen Verff. darauf zurück, dass Lubavin's Nucleïn kein einheitlicher Stoff war, sondern u. A. jedenfalls noch Protalbin und Lecithin enthielt.

Weiter wenden sich Verff. jetzt zu einer Darstellung und Untersuchung der Eiweissstoffe der Molken. Die Darstellung derselben gelang Verff. am besten dadurch, dass sie Milch nach und nach mit kleinen Mengen verdünnter Phosphorsäure versetzten und sie nach Beginn der Coagulation einige Zeit ruhig stehen liessen. Zu den vom Coagulum abfiltrirten Molken wurde jetzt Kalkwasser bis zur schwach alkalischen Reaction zugesetzt, der hauptsächlich aus Calciumphosphat bestehende Niederschlag abfiltrirt und bis zum Verschwinden der Zuckerreaction mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Dieser ausgewaschene Niederschlag enthielt immer noch geringe Mengen eines Eiweisskörpers, den Verff. durch Ausschütteln mit 1 pro Mille Natronlauge extrahiren konnten und Orroproteïn nennen. Dieser Körper gab Millon'sche, Pettenkofer'sche und Xanthoproteïn-Reaction, bildete beim Kochen mit 2 %iger Natronlauge kein Schwefelmetall, enthielt 0,59 % Asche und 1,02 % Schwefel.

Das durch Ausfällen der Molke mit Kalkwasser erhaltene Filtrat versetzten Verff. mit Essigsäure bis zur schwach sauren Reaction, dampften auf dem Wasserbade bei niederer Temperatur auf 1/5 Volumen ein, brachten die Flüssigkeit incl. ausgeschiedener Flocken in einen Kolben und setzten 95 %igen Alcohol bis zum doppelten Volumen hinzu. Der noch warme Kolbeninhalt wurde jetzt gekocht und filtrirt, der Niederschlag fein zerrieben, mit verdünntem Ammoniak sowie nachher mit 1 pro Mille Salzsäure ausgezogen und entfettet. Der hierbei erhaltene Eiweissstoff ist unlöslich in verdünnten Säuren, Alkalien und alkalisch reagirenden Salzen, gibt beim Kochen mit 2 %iger Natronlauge Schwefelmetall und enthält 0,88 % eisenhaltige Asche und 1,3 % Schwefel; er gleicht also vollständig dem aus den Milchkügelchen dargestellten Eiweisskörper.

Aus dem alcoholischen Filtrat des Kolbeninhaltes schied sich bei 24—36stündigem Stehen im Kalten ein anderer Eiweissstoff flockig ab, den Verff. Lactosyntoprotalbstoff nennen und welcher 2,21 % Asche und 1,61 % Schwefel enthielt. Die von diesem Eiweisskörper abfiltrirte Flüssigkeit dampften Verff. bis auf 200 CC. ab, versetzten sie wiederum mit dem 4—5fachen Volumen 95 %igen Alcohol, wodurch die grösste Menge des Milchzuckers mit einer geringen Beimengung eines stickstoffhaltigen Körpers ausgeschieden wurde, extrahirten diesen Niederschlag mit 1 pro Mille Salzsäure, neutralisirten den Auszug mit Ammoniak

und fällten von Neuem mit Alcohol. Der hierbei gewonnene Körper erwies sich als ein Analogon des Syntogens (Zwischenstufe zwischen den Syntoprotalbstoffen und den Peptonen) und wurde von Verff. Lactosyntogen genannt.

Der jetzt noch zurückgebliebene stark alcoholische Molkenrest wurde von Verff. eingedampft, nachdem aller Alcohol verjagt, auf 300—350 CC. verdünnt und so lange mit essigsaurem Blei versetzt, als noch ein Niederschlag entstand. Der Bleiniederschlag wurde in warmem Wasser aufgeschwemmt, decantirt, filtrirt, ausgewaschen und mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt und das durch Barytwasser von Schwefelsäure befreite Filtrat zum Syrup eingedampft. Durch fractionirte Fällung mit Anfangs starkem und nachher immer schwächerem Alcohol schieden Verff. aus diesem Syrup echtes Pepton, Pseudopepton und Syntogen ab. Weitere eiweissähnliche Körper waren nicht mehr vorhanden.

Das Vorkommen so vieler halbverdauter Eiweissstoffe in der Milch brachte Verff. auf die Vermuthung, dass in der Milchdrüse Fermente enthalten seien, welche diese Umwandlung der Eiweissstoffe bewirkten. In der That gelang es ihnen, aus dem ganz frischen, vom Blut befreiten Kuheuter mittelst Glycerin einen Körper zu extrahiren, der in alkalischer Lösung bei 35—40° C. Albumin leicht in saure Protalbstoffe überführte und in saurer Lösung Syntoprotalbstoffe zu bilden vermochte.

Ferner tritt nach Verff. in der Milch der Stromaeiweissstoff in zwei verschiedenen Formen auf: zum geringeren Theil in fetter Form, zum grösseren lösungsartig. Bei Beobachtung der Milch unter dem Microscop fanden Verff., dass die Milchkügelchen niemals vollständige Kugelgestalt haben, dass nach etwas Ammoniakzusatz zur Milch das Gesichtsfeld klarer und das staubförmig ausgeschiedene Caseïn sofort aufgelöst wird; bei Zusatz von 2 pro Mille Natronlauge zeigten sich die Milchkügelchen um ihr doppeltes Volumen aufgequollen und bei Zusatz von etwas verdünnter Essig- oder Salzsäure blieben die Milchkügelchen zum grössten Theil intact. Beim Buttern beobachteten Verff. nierenförmige Klümpchen deren Ränder mit Trümmer einer Substanz bedeckt waren, die nach und nach im Serum aufquillt; wurde weiter gebuttert, so zeigte sich im Serum eine stark gequollene Masse vertheilt, die nach Ammoniakzusatz nicht verschwindet, sondern noch stärker quillt. Diese Masse bezeichnen Verff. als die stromaartige Grundlage der Milchkügelchen und schliessen daraus, dass letztere keine bläschenartige Gebilde sind, sowie dass der

Butterungsprocess in einem Austritt des Fettes aus den Milchkügelchen besteht.

Bezüglich der Milchbildung kommen Verff. zu dem Schluss, dass die Blutserumalbumine die einzige Quelle für die Eiweissstoffe der Milch sind und dass ihre Umwandlung in Protalbstoffe nicht in den Drüsenzellen, sondern im Secrete sich vollzieht. Das von Verff. in der Milch beobachtete ungelöste und gelöste Stromaalbumin halten sie für verflüssigte oder in Stücken abgerissene Ueberreste der secernirenden Drüsenzellen. Weiske.

118. **P. Vieth: Zur Milch-Controle**[1]. Durch eine sehr grosse Anzahl ausgeführter Bestimmungen ist constatirt, dass, im Gegensatze zu der in ziemlich weiten Grenzen schwankenden Zusammensetzung der Milch, ihr spec. Gewicht eine grosse Constanz zeigt und zwischen 1,029 und 1,033 liegend angenommen werden kann. Verf. empfiehlt daher zur Prüfung ganzer und abgerahmter Milch einer Heerde in erster Reihe die Bestimmung des spec. Gewichtes und erst, wenn diese abnorme Resultate ergibt, die Ausführung der chemischen Analyse. Von einer Controle des Rahms ist nach Verf. zunächst Abstand zu nehmen, da diese insofern kaum durchführbar, als der Rahm niemals gleichmässig geliefert werden kann und auch vorläufig eine schnelle und leicht durchführbare Prüfungsmethode dieses Genussmittels nicht existirt. Weiske.

119. **J. Petri und R. Müncke: Apparat zur Bestimmung des Wassergehaltes der Milch**[2]. Der von Verff. construirte Apparat beruht auf demselben Princip wie der Geissler'sche [Thierchem.-Ber. 8, 137], nämlich auf dem Abdestilliren des Wassers einer abgemessenen Milchmenge im luftverdünnten Raume. Die Hauptbestandtheile dieses Apparates sind: ein messingernes, cylinderförmiges Wasserbad, in welches ein mit dreifach durchbohrtem Kork versehenes Kölbchen, welches zur Aufnahme der Milch dient, luftdicht eingefügt ist und ein mit Kühlvorrichtung versehener, graduirter Condensator. Durch die eine Durchbohrung des Korkes im Kölbchen geht ein mit dem Wasserbade in Communication stehendes Rohr; in der zweiten Durchbohrung befindet sich die durch einen Hahn verschliessbare Bürette, mittelst welcher die zu untersuchende Milch abgemessen und zufliessen gelassen wird; die dritte Oeffnung stellt mittelst eines Rohres die Verbindung mit dem Condensationsgefäss her. Ist das Kölbchen und der Condensationsapparat durch Hindurchleiten von Wasserdämpfen luftfrei gemacht und letzterer durch die Kühlvorrichtung erkaltet, so verschliesst man die

---

[1]) Milchzeitung 9, 616.

[2]) Fresenius, Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1880, 224, und Chem. Centralblatt, 1880, 191.

Communication des Kölbchens mit dem Wasserbad, lässt in ersteres ein bestimmtes Milchquantum einfliessen, dessen Wasser jetzt leicht und schnell abdestillirt und dadurch gemessen und bestimmt werden kann.

Weiske.

120. Alexander Müller: Die Analyse der Kuhmilch [1]).

Die bereits vor längerer Zeit vom Verf. gemachte Beobachtung, dass ein Gemisch von wasserfreiem Alcohol und Aether die Milch schnell coagulirt und dem Coagulum das Fett entzieht, welche im Laufe der Zeit vielfach zur Fettbestimmung der Milch Verwendung gefunden hat, führte Verf. bei einer Reihe von Milchanalysen zu folgender Modification:

Als aussergewöhnliche Apparate benutzt Verf. zur Milchanalyse kleine, leichte Digestionsfläschchen, welche den Schüttelfläschchen zur Gay-Lussac'schen Silbertitrirung nachgebildet sind. In ein solches Digestionsfläschchen a misst man von einer sorgfältig bereiteten Mittelprobe der Milch 6 CC. ab und bestimmt die Menge noch genauer auf der Waage. Hierauf bringt man zu dieser Milch 50 CC. eines vorräthig gehaltenen Gemisches von 1 Vol. absolutem Alcohol und 3 Vol. absolutem Aether, indem man den Aether-Alcohol durch Einblasen mittelst einer spritzflaschenähnlichen Vorrichtung und unter Vorlegen des mit Aether gefüllten Kugelapparates d in eine 50 CC. fassende Pipette drückt. Das Fläschchen a wird nun an einem gleichtemperirten Orte 24 St. stehen gelassen und während dessen wiederholt kräftig durchschüttelt, indem man einen hohlen, mit Kugelgriff eingeriebenen, feinen Glasstopfen aufsetzt und festhält. Nach dem Umschütteln wird das Coagulum grobpulverig und die Flüssigkeit klärt sich schnell. Nachdem man alsdann das Digestionsfläschchen mit Inhalt wieder gewogen, zieht man daraus 50 CC. der klaren Lösung in der Weise ab, dass man das Fläschchen a nach der einen Seite durch ein enges, aber starkes Glasröhrchen mit einem Messkölbchen b, nach der anderen mit einem dritten, circa 5 CC. Aether enthaltenden Fläschchen c verbindet. Ein mit Quetschhahn versehener kleiner Aspirator wirkt auf das Messkölbchen b und verursacht, dass Luft durch c streicht und mit Aether beladen die Lösung aus dem Digestionsfläschchen a, welches während des Absaugens aus der verticalen Stellung allmälig horizontal umgelegt wird, nach b hinüberdrückt bis an die Marke am Halse.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung 1, 119.

Um Verdunstungs-Verlust zu vermeiden, beschickt man das Kölbchen b zuvor mit einem halben CC. Aether zur Verdunstung. Das sofort verstöpselte Fläschchen a wird zur Controle nochmals gewogen. Das Kölbchen b entleert man durch schnelles Umstürzen in ein tarirtes Bechergläschen und spült einmal mit circa 2 CC. Aether nach; der Inhalt derselben wird unter 100 ° C. verdampft und schliesslich bis zur Constanz im Luftbad getrocknet. Der gewogene Becherglas-Inhalt besteht aus Milchfett und einer ziemlich constanten geringen Menge Milchzucker und Alkalisalz, welche auf Milch berechnet je nach Digestionsdauer und Temperatur 0,24 bis 0,30 % beträgt und für wissenschaftliche Zwecke durch Abgiessen des geschmolzenen Fettes und Abspülen durch Petroleumäther speciell bestimmt werden muss.

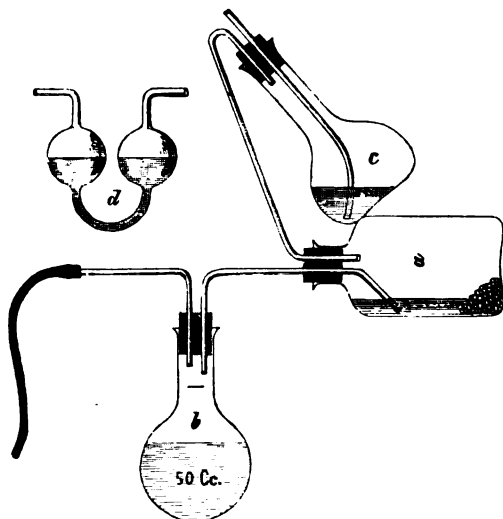


Fig. 3.

Der rückständige Inhalt des Digestions-Fläschchens wird anfangs bei mässiger Wärme getrocknet, bis der Aether vollständig, der Alcohol meist verflüchtigt ist; zur leichteren Verflüchtigung des Wassers setzt man 1—2 CC. absoluten Aether zu. Ist auch dieser verdampft, so steigert man die Temperatur auf 100 ° C. Der Trockenrückstand enthält alles Proteïn, fast sämmtlichen Milchzucker und die Mineralbestandtheile, sowie einen kleinen Theil Fett; er eignet sich vortrefflich zur Feststellung des Proteïns mittelst N-Bestimmung. Man holt ihn aus dem Fläschchen theils mechanisch, theils durch Aufweichen resp. Ausspülen mit wenig Wasser heraus, verdampft den verflüssigten Theil mit etwas gebrannter Magnesia zur Trockene und verbrennt ihn mit Natronkalk.

Die Mineralbestandtheile ermittelt Verf., indem er 6,0 CC. Milch

mit 91 Mgrm. Salpetersäureanhydrid (1,5 CC. Normalsäure) versetzt und nach kurzem Stehen in einem kleinen Porzellantiegel auf offenem Feuer vorsichtig eindampft, röstet und zuletzt bei schwacher Hitze weissbrennt. Statt Salpetersäure kann man auch gewogene Mengen Eisennitrat oder Eisenacetat benutzen.

Zur Berechnung der Trockensubstanz hat man den trockenen Inhalt des Bechergläschens und des Digestions-Fläschchens zu addiren. Proteïn und Asche sind besonders bestimmt; die Differenz ist Milchzucker und Fett. Zur Ableitung der Fettprocente ist die Contraction zu berücksichtigen, welche beim Vermischen von Aether-Alcohol mit Wasser eintritt und unter den beschriebenen Verhältnissen ziemlich genau 20 % des vorhandenen Milchwassers beträgt, indem 6,0 CC. normale Milch, mit 50 CC. Aether-Alcohol vermengt, 54,3 CC. Flüssigkeit geben, wobei jedoch das Volumen des Fettes unberücksichtigt geblieben ist. Die so berechneten Fettprocente führen durch Differenzrechnung auf Milchzuckerprocente, welche ihrerseits wieder durch directe Bestimmung controlirt werden können. Weiske.

121. Am. Adams: **Methode zur Milchanalyse**[1]. Der Apparat besteht aus einer oben verstopfbaren, unten mit einem Glashahn versehenen, in der Mitte kugelig erweiteten Glaspipette. Man misst hinein

1) 10 CC. Alcohol von 75°;
2) 10 CC. neutraler oder neutralisirter Milch unter Zusatz eines Tropfens Natronlauge;
3) 11 CC. reinen Aethers von 65°.

Nach erfolgter Mischung trennt sich die Flüssigkeit in eine obere klare fetthaltige und eine untere trübe wässerige Flüssigkeit. Die ätherische Butterlösung lässt man in eine gewogene Schale fliessen, wäscht den Apparat mit Aether, verdunstet und wiegt das Fett.

Die wässerige Schichte + Waschwasser des Apparates bringt man auf 100 CC. und versetzt mit 6—10 Tropfen Essigsäure.

Das Caseïn scheidet sich in grossen Flocken aus, es wird filtrirt, gewaschen, abgepresst, getrocknet, gewogen. Trotz des einmaligen Ausschüttelns soll das Caseïn fettfrei sein Verf. fällte, um dies zu prüfen, 100 CC. Milch, erhielt davon 3,27 Grm. Caseïn und dieses gab an Aether „keine bemerkbaren Mengen Fettes ab". [? Ref.]

Vom Filtrat des Caseïns (vor dem Waschen) nimmt man ein abgemessenes

---

[1]) Nouveau procédé pour l'analyse du lait. Thèse pour le doctor. en medic. par Am. Adam. Paris. Aus „Neuerungen in der Analyse der Milch, Bericht aus Frankreich von Dr. P. Radenhausen".

Volum und bestimmt darin den Milchzucker mit Fehling'scher Lösung. Man kann auch ein abgemessenes Volum verdampfen, wägen (Zucker + Asche), waschen und wieder wägen.

Auch Frauenmilch analysirt Verf. auf diese Weise.

122. H. Vogel: **Beitrag zur Milchanalyse**[1]. Verf. findet, dass das Abwiegen der zur Bestimmung von Trockensubstanz und Fett zu verwendenden Milch, wenn es in offenen Gefässen geschieht, durch Verdunstung grosse Fehlerquellen einschliesst und empfiehlt daher die Anwendung geschlossener „Wiegeröhrchen“.

Zur Bestimmung der Trockensubstanz und des Fettes dampft Verf. die abgewogene Milch unter Zusatz von Sand und unter fleissigem Umrühren in kleinen verzinnten Eisenschiffchen ein, welche stumpfe Winkel und eine solche Form besitzen, dass sie sich bequem in den Soxhlet'schen Extractionsapparat bringen lassen. Nach beendeter Extraction bestimmt Verf. das Fett sowohl direct als auch indirect und zwar einmal nach Abdunsten des Aethers durch Wiegen des Kölbchens mit trockenem Inhalt, das andere Mal durch Wiegen des Schiffchens mit der entfetteten Substanz.

Weiske.

123. F. Soxhlet: Aräometrische Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch[2].

Für die Bestimmung des werthvollsten Milchbestandtheiles, des Fettes, hat sich bisher nur die gewichtsanalytische Methode als vollständig zuverlässig erwiesen. Da diese jedoch nicht von Jedermann leicht ausführbar ist, empfiehlt Verf. eine Methode, welche auf folgendem Princip beruht: Schüttelt man gemessene Mengen von Milch, Kalilauge und Aether zusammen, so löst sich bekanntlich das Fett vollständig im Aether und sammelt sich nach kurzem Stehen als klare Aetherfettlösung an der Oberfläche. Ein kleiner Theil des Aethers bleibt hierbei in der untenstehenden Flüssigkeit gelöst, ohne jedoch Fett in Lösung zu halten, da mit Aether gesättigtes Wasser keine Spur Fett löst. Die gelöst bleibende Aethermenge ist unter Einhaltung derselben Maassregel ganz constant. Die übrige Menge bildet mit dem Milchfett eine Lösung, die um so concentrirter ist, je mehr Fett in der Milch anwesend war. Die Concentration dieser Aetherfettlösung resp. deren Fettgehalt lässt sich durch Bestimmung des spec. Gewichtes derselben genau ermitteln.

Zur Ausführung des Verfahrens werden 200 CC. der gut durch-

---

[1]) Dingler's polyt. Journ. 237, 59.

[2]) Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern, 1880, pag. 1.

mischten und auf 17 1/2° C. erwärmten Milch mittelst Pipette abgemessen und in eine Schüttelflasche von 300 CC. Inhalt gebracht. Ebenso misst man 10 CC. Kalilauge (400 Grm. Aetzkali mit 870 Grm. Wasser gelöst) von 1,265 spec. Gewicht mittelst Pipette ab, fügt diese der Milch zu, schüttelt gut durch und setzt nun 60 CC. wasserhaltigen Aether von 17 1/2° C. zu, welchen man mit der entsprechenden Messröhre abgemessen hat. Hierauf setzt man die Flasche verstöpselt in ein Gefäss mit Wasser von 17 1/2° C. und schüttelt 1/4 St. lang von 1/2 zu 1/2 Min. Nach weiterem 1/4 stündigen ruhigen Stehen hat sich im oberen verjüngten Theil der Flasche eine klare Schicht angesammelt, welche das in Aether gelöste Fett enthält. Von dieser Aetherfettlösung wird nun das spec. Gewicht mittelst des nebenstehend abgebildeten Apparates bestimmt. Dieser Apparat [1]) besteht aus einem Stativ, welches einen, um die waagerechte Achse drehbaren Halter für das Kühlrohr A trägt. Centrisch in dem Kühlrohr befestigt ist ein Glasrohr B, welches um 2 Mm. weiter ist als der Schwimmkörper des Aräometers, zu dessen Aufnahme es bestimmt ist. Um ein Verschliessen des unteren Theiles durch das Aräometer zu verhindern, sind an dem unteren Ende drei nach innen gerichtete Spitzen angebracht. Das Aräometer C trägt auf der Scala die Grade 66 bis 43; diese entsprechen den spec. Gewichten 0,766 bis 0,743 bei 17 1/2° C. Im Schwimmkörper des Aräometers befindet sich ausserdem ein in 1/5 Grade getheiltes Thermometer.



Fig. 4.

An die verengte Verlängerung des Rohres B, welche aus dem unteren Ende des Kühlrohres A herausragt, ist mittelst eines kurzen Kautschukschlauches ein knieförmig gebogenes Glasrohr D befestigt,

---

[1]) Von Johannes Greiner in München zu beziehen.

welches durch die eine Durchbohrung des Stöpsels E geht; durch die andere Bohrung geht das Knierohr F, welches mit dem Gummiblasebalg G verbunden ist. Durch sanftes Drücken auf letzteren treibt man die Aetherfettlösung aus der Flasche D in das Aräometerrohr B, bis das Aräometer schwimmt, schliesst dann unten mit einem Quetschhahn und oben mit einem Kork. Nach 1—2 Minuten liest man den Stand der Scala ab. War die Temperatur beim Ablesen nicht genau 17½° C., so reducirt man, indem man für jeden Grad, den das Thermometer mehr oder weniger zeigt, einen Grad zum abgelesenen Aräometerstand hinzu- resp. abzieht.

Nach beendeter Untersuchung lüftet man den Kork der Schüttelflasche D und lässt die Fettlösung in dieselbe zurückfliessen. Hierauf spült man das Aräometerrohr C mit Aether aus und treibt zur Austrocknung mittelst des Gummiblasebalges Luft durch das Knierohr, den Schlauch, das Aräometerrohr und den Aräometer. Die ganze Manipulation der Fettbestimmung (incl. Reinigung des Apparates) lässt sich nach Verf. in 40—45 Minuten ausführen.

Die Werthe nachstehender Tabelle ermittelte Verf. dadurch, dass er die Beziehung des spec. Gewichtes der Aetherfettlösung zum Fettgehalt der Milch in verschiedenen Milchproben feststellte und die Ergebnisse mehrerer so ausgeführter Untersuchungsreihen als Grundlage benutzte. Die einzelnen Milchproben bereitete sich Verf. für diesen Zweck in sehr verschiedenen Verhältnissen (Fettgehalt von 4,95 % bis 2,10 %) durch Vermengen von bestimmten Quantitäten dünnflüssigen Rahmes mit magerer Milch, deren Fettgehalt zuvor genau gewichtsanalytisch ermittelt war.

Um die Methode auf ihre Genauigkeit zu prüfen, wurde in 52 Milchproben von verschiedener Herkunft und Beschaffenheit der Fettgehalt sowohl durch die aräometrische Methode als auch mit aller Sorgfalt durch Gewichtsanalyse bestimmt. Die hierbei gewonnenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt und ergeben, dass die grösste Differenz zwischen beiden Methoden nur 0,07 % beträgt, sowie dass diese Methode für jede Milch anwendbar ist.

Auch das Princip der Methode hält Verf. insofern für richtig, als das spec. Gewicht des Milchfettes eine nahezu constante Grösse ist und die hierbei vorkommenden minimalen Abweichungen, wie Verf. berechnet, nicht störend wirken, sondern im äussersten Fall nur einen Fehler von 0,06 % bewirken können.

Tabelle, angebend den Fettgehalt der Milch in Gewichtsprocenten nach dem specifischen Gewicht der Aetherfettlösung bei 17,5° C.[1]).

Spec. Gew.	Fett. °/o.	Spec. Gew.	Fett. °/o.	Spec. Gew.	Fett. °/o.	Spec. Gew.	Fett. °/o.	Spec. Gew.	Fett. °/o.	Spec. Gew.	Fett. °/o.
43	2,07	**47**	2,52	**51**	3,00	**55**	3,49	**59**	4,03	**63**	4,63
43,1	2,08	47,1	2,54	51,1	3,01	55,1	3,51	59,1	4,04	63,1	4,64
43,2	2,09	47,2	2,55	51,2	3,03	55,2	3,52	59,2	4,06	63,2	4,66
43,3	2,10	47,3	2,56	51,3	3,04	55,3	3,53	59,3	4,07	63,3	4,67
43,4	2,11	47,4	2,57	51,4	3,05	55,4	3,55	59,4	4,09	63,4	4,69
43,5	2,12	47,5	2,58	51,5	3,06	55,5	3,56	59,5	4,11	63,5	4,70
43,6	2,13	47,6	2,60	51,6	3,08	55,6	3,57	59,6	4,12	63,6	4,71
43,7	2,14	47,7	2,61	51,7	3,09	55,7	3,59	59,7	4,14	63,7	4,73
43,8	2,16	47,8	2,62	51,8	3,10	55,8	3,60	59,8	4,15	63,8	4,75
43,9	2,17	47,9	2,63	51,9	3,11	55,9	3,61	59,9	4,16	63,9	4,77
44	2,18	**48**	2,64	**52**	3,12	**56**	3,63	**60**	4,18	**64**	4,79
44,1	2,19	48,1	2,66	52,1	3,14	56,1	3,64	60,1	4,19	64,1	4,80
44,2	2,20	48,2	2,67	52,2	3,15	56,2	3,65	60,2	4,20	64,2	4,82
44,3	2,22	48,3	2,68	52,3	3,16	56,3	3,67	60,3	4,21	64,3	4,84
44,4	2,23	48,4	2,70	52,4	3,17	56,4	3,68	60,4	4,23	64,4	4,85
44,5	2,24	48,5	2,71	52,5	3,18	56,5	3,69	60,5	4,24	64,5	4,87
44,6	2,25	48,6	2,72	52,6	3,20	56,6	3,71	60,6	4,26	64,6	4,88
44,7	2,26	48,7	2,73	52,7	3,21	56,7	3,72	60,7	4,27	64,7	4,90
44,8	2,27	48,8	2,74	52,8	3,22	56,8	3,73	60,8	4,29	64,8	4,92
44,9	2,28	48,9	2,75	52,9	3,23	56,9	3,74	60,9	4,30	64,9	4,93
45	2,30	**49**	2,76	**53**	3,25	**57**	3,75	**61**	4,32	**65**	4,95
45,1	2,31	49,1	2,77	53,1	3,26	57,1	3,76	61,1	4,33	65,1	4,97
45,2	2,32	49,2	2,78	53,2	3,27	57,2	3,78	61,2	4,35	65,2	4,98
45,3	2,33	49,3	2,79	53,3	3,28	57,3	3,80	61,3	4,36	65,3	5,00
45,4	2,34	49,4	2,80	53,4	3,29	57,4	3,81	61,4	4,37	65,4	5,02
45,5	2,35	49,5	2,81	53,5	3,30	57,5	3,82	61,5	4,39	65,5	5,04
45,6	2,36	49,6	2,83	53,6	3,31	57,6	3,84	61,6	4,40	65,6	5,05
45,7	2,37	49,7	2,84	53,7	3,33	57,7	3,85	61,7	4,42	65,7	5,07
45,8	2,38	49,8	2,86	53,8	3,34	57,8	3,87	61,8	4,44	65,8	5,09
45,9	2,39	49,9	2,87	53,9	3,35	57,9	3,88	61,9	4,46	65,9	5,11
46	2,40	**50**	2,88	**54**	3,37	**58**	3,90	**62**	4,47	**66**	5,12
46,1	2,42	50,1	2,90	54,1	3,38	58,1	3,91	62,1	4,48		
46,2	2,43	50,2	2,91	54,2	3,39	58,2	3,92	62,2	4,50		
46,3	2,44	50,3	2,92	54,3	3,40	58,3	3,93	62,3	4,52		
46,4	2,45	50,4	2,93	54,4	3,41	58,4	3,95	62,4	4,53		
46,5	2,46	50,5	2,94	54,5	3,43	58,5	3,96	62,5	4,55		
46,6	2,47	50,6	2,96	54,6	3,45	58,6	3,98	62,6	4,56		
46,7	2,49	50,7	2,97	54,7	3,46	58,7	3,99	62,7	4,58		
46,8	2,50	50,8	2,98	54,8	3,47	58,8	4,01	62,8	4,59		
46,9	2,51	50,9	2,99	54,9	3,48	58,9	4,02	62,9	4,61		

[1]) Anstatt der vollständigen Zahlen für das specifische Gewicht sind

Schliesslich macht Verf. noch darauf aufmerksam, dass es unbedingt nothwendig zur Erlangung guter Resultate, genau in Allem an den von ihm gemachten Angaben, die durch einige hundert Versuche erprobt sind, festzuhalten, da schon geringe Abänderungen der einzelnen Bedingungen und Operationen auf die Genauigkeit des Verfahrens einwirken können, wie dies vom Verf. in dieser Richtung angestellte und im Original mitgetheilte Versuche darlegen. Weiske.

124. F. Soxhlet: Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes[1]).

Um bei den Fettbestimmungen der Milch die Extraction der eingetrockneten Substanz mit Aether möglichst zu beschleunigen, wendet Verf. wasserfreien Gyps zur Austrocknung der Milch an und benutzt zum Entfetten einen eigenthümlichen Aetherextractionsapparat. Der wasserfreie Gyps wirkt als Aufsaugungs- und gleichzeitig in Folge seines Vermögens, Krystallwasser aufzunehmen, als Trockenmittel und bewirkt dadurch die leichte Herstellung eines feinen Trockenrückstandes. Zur Fettbestimmung der Milch vermengt Verf. 10 CC. Milch mit 20 Grm. gebrannten Gyps und bringt die entstandene feuchte Masse in einer Porzellanschale auf's Wasserbad. Nachdem diese Masse 20 Minuten auf dem Wasserbade verweilt hat, wird sie mit einem Pistill zerrieben und noch weitere 10 Minuten getrocknet. Diese trockene, pulverförmige Masse wird in einer cylindrischen Hülse von Filtrirpapier eingeschlossen, in einen von Szombathy in Verf.'s Laboratorium construirten Aetherextractionsapparat gebracht, welcher continuirlich wirkt und die Substanz selbstthätig nach dem Princip der regelrechten Auswaschung erschöpft, indem eine am Apparat angebrachte Hebervorrichtung die Aetherfettlösung, nachdem sie im Extractionsrohr eine gewisse Höhe erreicht hat, jedesmal absaugt.

Eine Extraction von einer halben Stunde mittelst dieses im Original ausführlich beschriebenen und abgebildeten Apparates genügt, um alles Fett aus der Milch zu entfernen. Während dieser Zeit wird die Substanz 12—14 Mal mit siedendem, absolutem Aether, der sich in einem circa

---

entsprechend den Angaben der Spindel-Scala nur die 2., 3. und 4. Decimalstelle hier angeführt und entspricht z. B. die Zahl 43,0 dem specifischen Gewicht 0,7430.

[1]) Dingler's polyt. Journal 232, 461.

100 CC. fassenden Kölbchen befindet, welches mit dem Extractionsapparat verbunden ist, ausgewaschen. Der sich in diesem Kölbchen nach jedesmaligem Abheben wieder sammelnde und von Neuem überdestillirende Aether wird schliesslich nach beendeter Extraction abdestillirt und das im Kölbchen verbleibende Fett getrocknet und gewogen. Weiske.

125. Clausnitzer und A. Mayer: Bestimmung des Fettes in der Milch[1].

Verff. ermitteln zunächst den Trockensubstanzgehalt der zu untersuchenden Milch durch Abdampfen von 0,5 CC. im Plantintiegel bei 110° und bestimmen ausserdem das spec. Gewicht. Aus den hierbei gewonnenen Resultaten berechnen sie nun das Fett nach der Formel: $x = t \times 0{,}789 - \frac{5-1}{0{,}00475}$, wobei x das zu bestimmende Fett, t den gefundenen procentischen Trockensubstanzgehalt und 5 das spec. Gewicht der zu untersuchenden Milch repräsentirt.

Weitere Versuche der Verff., den Wassergehalt der Milch durch Sättigen derselben mit Kochsalz zu bestimmen und aus der verbrauchten Kochsalzmenge den Wasser- resp. Trockensubstanzgehalt der Milch zu ermitteln, führten zu keinem befriedigenden Resultat. Weiske.

126. C. Werkowitsch und v. Kienze (Ref.): Versuche über den Einfluss des Verfahrens bei der Probenahme auf das analytische Ergebniss bei Milchuntersuchungen[2]. Aus einem grossen Gefässe, welches die eben gesammelte Milch von 40 Kühen enthielt, nahmen Verff. Proben auf sehr verschiedenartige Weise und stellten die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen, aus welcher hervorgeht, dass die Durchschnittswerthe für Milchfett zwischen 3,269%–3,641% schwankten und dass die Fehlergrössen der Einzelproben je nach der Art der Probenahme im günstigsten Falle 0,029, im ungünstigsten 1,783% betrugen. Um Proben aus grösseren Milchmengen zu entnehmen, fanden Verff. am geeignetsten, nach gründlichem Mischen der Milch ein umgestürztes Becherglas bis in deren Mitte zu tauchen, dasselbe dort umzukehren und schnell senkrecht wieder herauszuziehen. Aus der Mitte dieses Glases müssen dann sofort weiter die zur Analyse erforderlichen Proben mittelst einer Pipette genommen werden. Weiske.

127. Gebr. Mittelstrass: Neuer optischer Milchprober[3]. Der von Verff. erfundene Milchprüfungs-Apparat besteht aus einem blechernen, innen ge-

---

[1]) Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie, 1880, 352.
[2]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung 4, 164, 1879.
[3]) Chemiker-Zeitung 4, No. 40.

schwärzten Cylinder mit ovalem Ausschnitt, dem gegenüber ein Spiegel im Winkel von 45° angebracht ist. Auf dem Cylinder steht ein rundes Gefäss mit messingenen Wandungen und flachem Glasboden, welches zur Aufnahme der Milch dient. Dieses Gefäss wird mit einem Deckel dicht geschlossen. Dieser Deckel ist durchbohrt und mit einer Hülse versehen, durch die sich ein Auszug, ähnlich wie beim Fernrohr, herein- und herausschieben lässt. Der Auszug ist an seinem unteren Ende ebenfalls mit einer Glasplatte dicht geschlossen und an der Seite mit einer Theilung versehen. Behufs Ausführung der Milchuntersuchung stellt man ca. 0,75 Meter vom Apparat entfernt eine Kerze so auf, dass ihre Flamme von dem Spiegel im Apparat aufgenommen wird und betrachtet nun, nachdem das Gefäss mit nach bestimmtem Verhältniss verdünnter Milch gefüllt ist, die Flamme in dem Spiegel. Durch Heraus- und Hereinschieben des Auszuges bestimmt man den Punkt, wo die Flamme eben noch sichtbar ist, liest die Theilstriche ab und berechnet hiernach mit Hilfe einer Tabelle den Fettgehalt der Milch. Für abgerahmte Milch, in der das Verhältniss zwischen Fett und Trockensubstanz ein anderes ist als in ganzer, befindet sich eine zweite Scala angebracht. Die durchschnittlichen Differenzen zwischen den analytisch und den mittelst dieses Apparates gefundenen Resultaten sollen 0,1 % betragen und die grössten 0,3 % nicht überschreiten. Weiske.

128. H. v. Peter: **Untersuchungen mit dem optischen Milchprüfungs-Apparat von Gebr. Mittelstrass in Magdeburg**[1]. Verf. hat im Laboratorium der milchwirthschaftlichen Versuchs-Station zu Kiel eine grössere Reihe von Milchuntersuchungen mit dem Mittelstrass'schen Milchprüfer angestellt und gelangt hierbei zu dem Resultat, dass dieses Instrument nur bei normaler Milch einigermassen brauchbare Resultate zu liefern im Stande ist, dass es sich für den Praktiker wenig eignet und gegen die chemische Analyse Differenzen gibt, welche die von Mittelstrass angegebene Höhe weit überschreiten. Weiske.

129. C. Jenssen: **Untersuchungen mit dem optischen Milchprüfer von Gebr. Mittelstrass in Magdeburg**[2]. Verf. fand bei Prüfung des obigen Apparates, dass sich bei frischer, direct aus dem Stall gekommener Milch 0,46 und 0,58 %, bei etwas gestandener Milch 0,72 und 0,91 % und bei gefahrener Milch 0,95 %, 1,41 %, 0,90 % und 0,52 % Differenz gegenüber den analytisch gefundenen Resultaten herausstellt und schliesst daraus, dass dieser Milchprüfungs-Apparat nur bei ganz frischer Milch annähernd übereinstimmende Resultate zu liefern vermag, bei gestandener oder weit transportirter Milch dagegen gar nicht verwendbar ist. Weiske.

130. Voorhoeve: **Prüfung des Vogel'schen und Donne'schen Lactoscopes auf ihre Empfindlichkeit unter verschiedenen Beleuchtungsverhältnissen**[1]. Auf Anredung von A. Mayer prüfte Verf. ein und dieselbe abgerahmte Milch

[1]) Milchzeitung 1880, 9, No. 37, 551.
[2]) Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie 9, 757.
[3]) Forschungen a. d. Gebiete der Viehhaltung u. ihrer Erzeugnisse 6, 271.

mittelst des Vogel'schen und Donne'schen Lactoscopes theils im Tageslicht, theils in vollkommener Dunkelheit und gelangte hierbei zunächst zu dem bereits bekannten Resultat, dass beide Lactoscope bei abgerahmter Milch viel zu hohe Werthe für Fett liefern, weil die grössten Fettkügelchen, welche relativ am wenigsten Licht absorbiren, entfernt sind. Ferner zeigte sich, dass die im Dunkeln erhaltenen Resultate viel niedriger sind, als die im hellen Zimmer gewonnenen, und zwar zeigten die im Dunkeln erhaltenen Werthe bessere Uebereinstimmung unter einander, als die im Hellen gewonnenen. Weiske.

131. P. Vieth: Betrachtungen über das Milchserum und sein Verhalten im Feser'schen Lactoscop[1]).

Durch zahlreiche, im Original tabellarisch zusammengestellte Fettbestimmungen, welche sowohl mittelst des Feser'schen Lactoscopes, als auch durch chemische Analyse ausgeführt wurden, gelangte Verf. zu dem Resultat, dass zwischen beiden Bestimmungsmethoden bei ganzer Milch Differenzen von —0,31 bis +0,51, bei abgerahmter Milch je nach dem Verfahren des Abrahmens Differenzen von +0,83 bis +1,12, resp. von +0,98 bis +1,13, resp. von +0,65 bis +0,99 vorkommen. Diese grossen Differenzen zwischen dem Befunde der Analyse und den lactoscopischen Ermittelungen, wie sie sich bei der abgerahmten Milch zeigen, glaubt Verf. nicht allein darauf zurückführen zu dürfen, dass das Fett der Magermilch hauptsächlich in Form sehr kleiner Fettkügelchen vorhanden ist, sondern auch darauf, dass das Milchserum, welches, wie neuere Untersuchungen wahrscheinlich gemacht haben, das Caseïn nicht im gelösten, vielmehr im stark aufgequollenen Zustande enthält, nicht vollständig durchsichtig ist.

Zur weiteren Prüfung dieser Frage stellte sich Verf. durch Zusammenschütteln von Olivenöl mit Wasser, welchem einige Tropfen Sodalösung zugesetzt waren, zwei Emulsionen her, von denen die eine 2, die andere 4 % Fett enthielt. Nach 5 Minuten langem Schütteln wurden von der Emulsion Proben genommen, diese mit verschiedenen Mengen 5 %iger Kalilösung geschüttelt und vor dem Lactoscop geprüft. Die reine Emulsion wurde dann weitere 5 Minuten geschüttelt und ihr auf's Neue Proben entnommen und dies nach nochmaligem 5 Minuten langen Schütteln wiederholt. Hierbei ergab sich zunächst, dass die Ergebnisse

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung und ihrer Erzeugnisse 8, 349.

der lactoscopischen Prüfungen durch das Schütteln mit 5 %iger Kalilauge nicht beeinflusst wurden; weiter zeigte sich jedoch, dass durch stärkeres Schütteln der Emulsionen die lactoscopisch gefundene Fettmenge in Folge feinerer Zertheilung der Fetttröpfchen erhöht werden konnte. Ferner versetzte Verf. sowohl ganze als auch abgerahmte Milch mit verschiedenen Mengen 5 %iger Kalilösung und fand bei der lactoscopischen Prüfung dieser Mischungen, dass regelmässig mit der Steigerung des Kalizusatzes eine Abnahme des Undurchsichtigkeitsgrades Hand in Hand ging. War eine bestimmte Höhe des Kalizusatzes erreicht, so fielen die Zahlen ziemlich constant aus und stimmten mit den analytischen Ergebnissen nahezu überein.

Dass das Caseïn durch Kalizusatz aus dem ursprünglichen Zustande der Quellung in den der Lösung übergeführt wird, suchte Verf. durch Filtriren solcher Lösungen unter Bestimmung des spec. Gewichtes der ursprünglichen Flüssigkeit und des Filtrates nachzuweisen.

Schliesslich fasst Verf. die Resultate seiner Untersuchungen in folgende Sätze zusammen: Die Angaben des Lactoscopes werden nicht nur durch die Fettkügelchen, sondern auch durch das Milchserum beeinflusst. Das Milchserum ist keine klare, farblose Flüssigkeit, vielmehr weisslich getrübt. Der Käsestoff ist im Serum nicht in vollkommen gelöstem Zustande vorhanden. Der Zusatz von Aetzkali zur Milch bewirkt eine Ueberführung von Käsestoff in den Zustand der Lösung und eine Aufhellung des Serums. Mit der durch Aetzkalizusatz zur Milch bewirkten Aufhellung des Serums wird eine Fehlerquelle für die optischen Milchprüfungsmethoden beseitigt. Weiske.

132. **Ph. du Roi: Versuche mit dem Feser'schen Lactoscop**[1]. Verf. prüfte das Feser'sche Lactoscop, indem er den Fettgehalt der Milch sowohl mittelst dieses Instrumentes, als auch zugleich durch die chemische Analyse bestimmte. Die zur Untersuchung dienende Milch war stets normale, aber unter sehr verschiedenen Verhältnissen: Weidegang, Stallfütterung, von frisch- und altmelkenden Kühen etc., gewonnene. Die bei diesen Versuchen (deren im Ganzen 80 ausgeführt wurden) erhaltenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt und ergeben, dass die Werthe, welche für Fett mittelst des Feser'schen Lactoscopes gewonnen werden, den durch Analyse ermittelten oft nicht unbedeutend nach-

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung und ihrer Erzeugnisse 7, 327.

stehen, wesshalb die volle Brauchbarkeit dieses Instrumentes noch sehr in Frage zu stellen ist. Weiske.

133. **M. Schrodt: Aufrahmung der Milch bei Oberkühlung**[1]. Versuche, welche Verf. mit einem neu construirten Aufrahmungs-Apparat ausführte, der im Gegensatz zu der Kaltwasser- und Eismethode die Abkühlung der Milch zum Theil von der Oberfläche derselben aus bezweckt, führten zu dem Resultat, dass eine Abkühlung der Milch von der Oberfläche aus für den Aufrahmungsprocess ungünstig ist, indem die hierdurch nothwendiger Weise hervorgerufenen, von oben nach unten gehenden Strömungen der Milch eine vollständige Ansammlung der Fettkügelchen im Rahm hindern und den Aufrahmungsprocess, welcher bereits zum Theil durch die von unten und den Seiten wirkende Wasserkühlung vor sich gegangen war, in störender Weise wieder durch die von oben wirkende Eiskühlung unterbrechen.

M. Schrodt kommt bei Versuchen, welche er mit dem „schwedischen Separator" anstellte, in Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen von Fleischmann zu dem Resultat, dass eine erhöhte Temperatur der Milch die Fettausscheidung beim Centrifugiren insofern begünstigt, als das Milchserum dünnflüssiger wird und der Ausscheidung der Milchkügelchen weniger Widerstand entgegensetzt. Im Innern der Centrifuge wurde nach der Entrahmung ein aus viel Nucleïn neben etwas Fett und Eiweiss bestehender schmutziggrauer Schleim beobachtet. [Landw. Wochenblatt f. Schleswig-Holstein, 1880, No. 24.] Weiske.

134. E. Wein: Chemische Untersuchung der condensirten Milch.

Mittheilung aus der Centralversuchsstation in München[2].

Bei Gelegenheit der chemischen Untersuchung mehrerer Proben condensirter Milch machte Verf. die Beobachtung, dass die Bestimmung der Eiweissstoffe und des Fettes in derselben nicht in gleicher Weise ausgeführt werden kann, wie dies meist bei gewöhnlicher Milch zu geschehen pflegt. Will man nämlich den Fettgehalt der condensirten Milch wie üblich dadurch bestimmen, dass man dieselbe mit Seesand oder Marmor zur Trockene verdampft und die trockene Masse in den Aetherextractionsapparat bringt, so erhält man niemals den ganzen Fettgehalt. Der Grund hierfür liegt nach Verf. darin, dass die condensirte Milch sehr zuckerreich ist und sich mit Seesand oder dergl. vermischt zu Klümpchen zusammenballt, welche schliesslich steinhart und für Aether ganz undurchdringlich werden. Günstige Resultate für die Fettbestimmung

---

[1]) Milchzeitung 9, 1880, 625.

[2]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung und ihrer Erzeugnisse 5, 283.

erhielt Verf. dadurch, dass er 5 Grm. condensirte Milch in einem Glasschälchen successive immer mit neuen Portionen Aether behandelte und die ätherischen Auszüge in ein gewogenes Kölbchen filtrirte. Nachdem die condensirte Milch ca. 20 Mal extrahirt war, wurde Seesand zugemischt und so lange bei fortwährendem Zerdrücken der Klümpchen mittelst eines Glasstabes von Neuem Aether hinzugebracht, bis alles Fett ausgezogen war. Geringe Mengen von Milchzucker, welche hierbei mit in Lösung gingen, entfernte Verf. durch nochmaliges Behandeln des getrockneten Fettes mit absolutem Aether.

Bezüglich der Stickstoffbestimmungen mittelst Eintrocknen der condensirten Milch in Hofmeister'schen Schälchen macht Verf. darauf aufmerksam, dass bei längerem Trocknen geringe N-Verluste durch Zersetzung eintreten und empfiehlt daher, die condensirte Milch mit gebranntem Gyps zu vermischen, auf dem Wasserbade einzudampfen und das so in kurzer Zeit erhaltene trockene Pulver mit Natronkalk zu verbrennen. Weiske.

135. C. Godefroy: **Ueber condensirte Ziegenmilch**[1]. Verf. analysirte die neuerdings in den Handel gebrachte condensirte Ziegenmilch und fand in derselben: 20,98% Wasser, 15,72% Milchzucker, 26,71% Rohrzucker, 16,95% Fett, 17,20% Proteïnstoffe und 2,64% Mineralbestandstheile. Der Geschmack dieser condensirten Milch war ein angenehmer. Weiske.

136. A. Mayer: Spielen die Bacterien im Labextracte eine Rolle hinsichtlich der Gerinnung der Milch[2].

Je nach der Darstellungsweise enthalten die Labextracte viel oder wenig niedere Organismen, besitzen aber stets das Vermögen, den Käsestoff der Milch gerinnen zu machen. Um nun die Frage zu entscheiden, ob bei der constatirten Fermentwirkung auch die niederen Organismen mitwirken, stellte sich Verf. zunächst durch Behandeln von getrockneten Labmengen mit 6%iger Kochsalzlösung bei niedriger Temperatur im Freien Labextract dar, dessen einen Theil er im Kalten und dessen anderen er im Warmen aufbewahrte. Der kalt gehaltene Extract blieb vollständig klar, während sich der an einem warmen Orte aufgestellte bereits nach 3 Tagen durch reichliche Bacterien-Entwickelung stark ge-

[1]) Archiv f. Pharm. 16, 366. — Chem. Centralbl. 1880, 455. — Zeitschr. d. allgemeinen österreichischen Apotheker-Vereins 18, No. 8, 118.

[2]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung 8, 124.

trübt hatte. Nach 5 und nach 12 Tagen wurden mit diesen beiden Extracten, sowie mit einem noch älteren, der ganz voll Bacterien wimmelte, Gerinnungsversuche angestellt, zu je einem Liter frischer, noch warmer Milch je ½ bis 1 CC. der Extracte hinzugefügt und die Temperatur der mit den Extracten gut vermischten Milch gleichmässig auf 34 bis 38° C. gehalten.

Hierbei ergab sich folgendes Resultat:

Labextract.	Dauer bis zur Gerinnung.	Menge des nöthigen Extractes, um in 1 St. die Gerinnung herbeizuführen.
1 CC., 5 Tage alt, ohne Bacterien .	17 Min.	0,3 ‰
1 » 5 » » mit » .	12 »	0,2 »
1 » 13 Wochen alt, mit » .	15 »	0,25 »
½ » 12 Tage alt, beinahe ohne Bact.	47 »	0,4 »
1 » 12 » » » » »	34 »	0,58 »
½ » 12 » » mit Bacterien . .	36 »	0;3 »

Diese Ergebnisse bestätigen nach Verf. auf's Neue, dass zur Gerinnungswirkung die Thätigkeit von niederen Organismen nicht nöthig ist, dass aber die bacterienerfüllten Extracte unter übrigens gleichen Verhältnissen etwas rascher zu wirken scheinen als bacterienfreie.

Um letztere Annahme näher zu prüfen und um festzustellen, ob sehr viel Bacterien auch ohne alles Labferment die Gerinnung frischer Milch herbeizuführen vermögen, erhitzte Verf. Labextract auf 70° C., wodurch sich dieser trübte und alle Gerinnungswirkung auf Milch verloren hatte. Wurde solcher fermentfreier Extract bei Zimmertemperatur stehen gelassen, so entwickelten sich bald in ihm zahlreiche Bacterien; trotzdem erlangte er aber das Vermögen, die Milch gerinnen zu machen, nicht wieder, woraus hervorgeht, dass den Bacterien selbst kein Gerinnungsvermögen zukommt, sondern die Labextracte nur nach der Menge des in ihnen enthaltenen chemischen (ungeformten) Fermentes wirken.

Weiske.

137. A. Mayer: Bestimmungen der Wirksamkeit des Labfermentes unter verschiedenen äusseren Umständen[1]).

Zum näheren Studium der Fermentwirkungen unter verschiedenen äusseren Umständen wählte Verf. frische, unverfälschte Kuhmilch und

[1]) Separat-Abdruck (in Quartformat) ohne Angabe des Journals.

Käselabextract von schwach saurer Reaction, mit einem Trockensubstanzgehalt von 21,1 bis 21,6%. Um frische Milch in einer Stunde bei 35° C. gerinnen zu machen, war ungefähr ein Zehntausendstel dieses Labextractes erforderlich.

Um zunächst den Einfluss der Temperatur festzustellen, brachte Verf. sechs halbe Liter derselben Milch in sechs verschiedenen Wasserbädern auf constante Temperaturen zwischen 20 und 50° C., fügte 0,1 CC. Lab hinzu und beobachtete Temperatur und Zeit der eintretenden Gerinnung. Hierbei ergab sich bei 23,5° C. = 178 Min., bei 29,5° C. = 80 Min., bei 33,0° C. = 65 Min., bei 38,5° CC. = 52 Min. Gerinnungszeit. Die auf 44,8 resp. 50,0° C. erwärmte Milch gerann nicht, konnte jedoch durch Abkühlung auf 35° C. und erneuten Labzusatz noch zum Gerinnen gebracht werden. Bei drei weiteren Versuchsreihen, welche Verf. in dieser Richtung etwas modificirt anstellte, wurden folgende Resultate gewonnen: bei 39,0° C. = 35 Min., bei 33,7° C. = 45 Min., bei 30,9° C. = 51 Min., bei 39,4° C. = 55 Min., bei 38,3° C. = 59 Min., bei 38,2° C. = 60 Min., bei 37,2° C. = 55 Min., bei 42,6° C. = 34,0 Min., bei 40,6° C. = 23,5 Min., bei 38,1° C. = 23,0 Min., bei 35,2° C. = 25 Min. und bei 33,2° C. = 37,0 Min., Gerinnungszeit. Das Optimum für die Gerinnung lag also nahe bei 39° C., dann trat sehr rascher Abfall nach oben zu ein und ein langsameres nach den tieferen Temperaturen. Eine wesentliche Beschleunigung des Abfalles schien bei $\pm$ 33° C. einzutreten.

Weitere Versuche stellte Verf. zur Ermittelung des Einflusses der Menge des Fermentes an, indem er zu je ½ Liter Milch verschiedene Labmengen hinzubrachte und die Gerinnungszeit bei constanter Temperatur von 35° C. beobachtete. Hierbei ergab sich bei Zusatz von 0,05% Lab = 146 Min., 0,10% Lab = 72 Min., 0,20% Lab = 34 Min., 0,30% Lab = 22,5 Min. Gerinnungszeit; diese Zahlen lieferten demnach eine Bestätigung des bereits bekannten Satzes von der umgekehrten Proportionalität zwischen Labmenge und Gerinnungszeit. Durch Zusatz verschiedener aber bestimmter Wassermengen zu bestimmten Milchquantitäten stellte Verf. weiter fest, dass eine grössere Wassermasse wahrscheinlich durch die Verdünnung der bei der Gerinnung mitwirkenden Kalksalze [vergl. O. Hammarsten, Thierchem.-Ber. 7, 158] das Caseïn hindert, sich auszuscheiden, auch wenn die Menge des vorhandenen Fermentes hierzu ausreichend wäre. Bei Zusatz von 10% Wasser und

darüber nahm auch die mechanische Structur des ausgeschiedenen Caseïns eine andere Form an, so dass man deutlich feine Flocken neben trüber Molke unterschied, während der Gerinnungsprocess bei normaler Milch bekanntlich unter Bildung einer zusammenhängenden Gallerte vor sich geht. Bei der natürlichen „Sauermilchgerinnung“ hatte ein Wasserzusatz von selbst 20% nicht diesen Einfluss, wie bei der „Labgerinnung“. Wurde 1 Liter frische Milch 6 St. stehen gelassen und durch Abheben in eine obere und eine untere Hälfte getheilt, beide ½ Liter magere und fette Milch bei 35° C. mit je 0,05 Ccm. Lab versetzt, so war ein schnelleres Gerinnen der caseïn- und fettreicheren Milch nicht bemerkbar. Starkes Bewegen der Milch vermochte den Gerinnungsprocess ebenfalls nicht zu beschleunigen, nur war das Gerinnsel flockig und bildete keine zusammenhängende Gallerte.

Ferner war Verf. bemüht, zu ermitteln, ob während der Milchgerinnung durch Lab Wärme gebunden oder erzeugt wird und er erhitzte zu diesem Zwecke ½ Liter Milch in einem Becherglase, umgeben von einem grossen mit Stroh umwundenen Wasserbade, auf 35° C., fügte Lab hinzu, überliess dann die Milch der Selbstabkühlung und beobachtete die Temperatur während der Gerinnung. Als Resultat ergab sich eine ganz regelmässige Abkühlung von 0,04—0,06° C. pro Minute bis zur beginnenden Gerinnung. Während der Gerinnung wurde diese Abkühlung aufgehalten und selbst momentan in ihr Gegentheil verkehrt. Die Gesammtverzögerung der Abkühlung war 1,1° C. Bei der Milchgerinnung wird also Wärme entwickelt, bei dem Verdauungsprocess dagegen nach Maly's Beobachtungen [Thierchem.-Ber. 10, Cap. VIII] Wärme gebunden, was Verf. dadurch erklärt, dass in dem einen Fall Ueberführung von gelöster Substanz in ungelöste, in dem anderen das Gegentheil stattfindet.

Weitere Versuche, welche Verf. zur Feststellung des Einflusses der chemischen Beschaffenheit der Milch auf den Gerinnungsprocess ausführte, lehrten, dass Milch über 75° C. erhitzt, ihre Gerinnungsfähigkeit völlig einbüsst und zwar vermuthlich, weil sich bei dieser Temperatur die Constitution der Milcheiweissstoffe ändert. In der That fand Verf. bei Versuchen mit albumin- und milchzuckerfreier Milch (dargestellt durch Ausfällen des Caseïns aus der Milch durch Säure, Wiederauflösen desselben in Kalkwasser, Neutralisiren der trüben alkalischen Lösung mittelst Phosphorsäure), dass das Caseïn als solches beim Erhitzen in nahezu neutraler

Lösung bei ca. 70° C. sich so verändert, dass es seine Gerinnbarkeit mehr oder minder einbüsst.

Schliesslich versetzte Verf. je ½ Liter frische Milch vor dem Hinzufügen des Labes mit verschiedenen Mengen von Kochsalz, Borsäure oder Kali und fand hierbei, dass Zusatz von 0,9% Kochsalz die Gerinnung beschleunigt, während 4% bereits verzögernd wirkten. Borsäure, welche für die spontane Milchgerinnung verzögernd wirkt, war für die Labgerinnung ohne Einfluss; Alkalizusatz bis 0,6% bewirkte zwar eine geringe Verzögerung der Gerinnung, aber selbst stark alkalische Reaction der Milch konnte die Gerinnung derselben durch Lab nicht hindern. Andererseits stellte sich aber auch heraus, dass das Vorhandensein von Säure (durch längeres Stehen der Milch entstanden), auch wenn diese für sich selbst noch ungenügend ist, um die Milch allein zur Gerinnung zu bringen, doch der Gerinnung durch Lab sehr förderlich ist.

Weiske.

138. **C. v. Borries: Untersuchungen über die Zusammensetzung der Milch einzelner Kühe in aufeinanderfolgenden Tagen**[1]. Durch eine Reihe von Milchuntersuchungen lieferte Verf. auf's Neue den Beweis, dass die Zusammensetzung der Milch einzelner Thiere bedeutenden Schwankungen unterliegen kann, wie u. A. folgende Zahlen zeigen:

Kuh.	Zahl der Untersuchungstage.	Spec. Gew.	Fett.	Trockensubstanz.
No. 1.	13	1,0268—1,0297	3,94—5,44%	11,83—14,25%
No. 2.	9	1,0276—1,0311	2,90—3,70 »	10,96—11,83 »

Weiske.

139. M. Schrodt und H. v. Peter: Amerikanisches Fleischmehl als Futtermittel für Milchkühe[2].

Nachdem durch verschiedene Versuche festgestellt war, dass das Fleischmehl auch bei Herbivoren auf die Fleisch- und Fettbildung im Körper günstig zu wirken vermag, fanden sich Verff. veranlasst, zu prüfen, ob das Fleischmehl auch auf die Quantität und Qualität der Milch günstig einzuwirken im Stande sei. Zu diesem Zwecke fütterten Verff. zwei Kühe zunächst mit einem aus bestimmten Mengen Heu, Stroh,

[1]) Centralbl. f. Agriculturchemie 10, 63.

[2]) Milchzeitung 9, No. 48, pag. 641, 1880.

Rüben, Kleie und Rapskuchen bestehenden Normalfutter, ersetzten hierauf in einer zweiten und dritten Periode einen Theil des vegetabilischen Eiweisses durch animalisches und verabreichten schliesslich in einer vierten Periode wieder das ursprünglich gegebene Normalfutter, um auf diese Weise auch dem Einfluss der Lactationsdauer Rechnung tragen zu können. Die quantitative Zusammenstellung der in den verschiedenen Perioden täglich verabreichten und von den Versuchsthieren stets vollständig aufgefressenen Futtermischungen war folgende:

Periode.	Heu.	Stroh.	Rüben.	Kleie.	Rapskuchen.	Fleischmehl.	Stärke.
	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.
1.	5,0	2,0	5,0	3,0	1,0	—	—
2.	5,5	2,5	6,0	1,5	1,0	0,375	—
3.	5,5	3,0	6,0	1,0	—	1,00	0,75
4.	5,0	2,0	5,0	3,0	1,0	—	—

Während der ganzen Dauer des Versuches bestimmten Verff. täglich die Gesammtmenge der durch zweimaliges Melken von den Versuchsthieren gewonnenen Milch, ferner deren Trockensubstanz und Fettgehalt sowie deren spec. Gewicht und Reaction. Die hierbei erhaltenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt und berechnen sich aus denselben für die einzelnen Haupt- und Uebergangsperioden folgende Durchschnittszahlen:

Periode.	Tage.	Milchmenge.	Trockensubstanz.	Fettgehalt.
1.	25	28,0 Kgrm.	12,39 %	3,39 %
2.	10	27,4 »	11,92 »	3,20 »
2.	21	25,8 »	11,92 »	3,17 »
3.	10	25,1 »	11,90 »	3,12 »
3.	21	23,9 »	12,07 »	3,12 »
4.	8	21,5 »	11,85 »	3,09 »
4.	10	19,9 »	12,00 »	3,12 »

Deutlicher wird der Einfluss der Fleischmehlfütterung aus folgender Zusammenstellung, bei der mit Berücksichtigung der natürlichen Depression im Milchertrage die durchschnittlich pro Tag beobachteten Werthe mit den berechneten verglichen und die hierbei stattfindenden Differenzen durch ein + oder — ausgedrückt sind:

Periode.	Tage.	Milchmenge		±	Fettmenge		±
		berechnet.	beobachtet.		berechnet.	beobachtet.	
		Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.
1.	25	—	28,0	—	—	0,953	—
2.	10	26,36	27,40	+1,04	0,886	0,872	—0,014
2.	21	24,91	25,80	+0,89	0,827	0,813	—0,014
3.	10	23,54	25,10	+1,56	0,772	0,781	+0,009
3.	21	22,09	23,90	+1,81	0,713	0,750	+0,037
4.	8	20,81	21,50	+0,69	0,661	0,666	+0,005
4.	10	19,90	19,90	—	0,622	0,622	—

Verff. gelangen aus diesen Zahlen zu dem Schluss, dass bereits geringe Mengen von Fleischmehl eine nicht unerhebliche Steigerung der Milchproduction herbeizuführen im Stande sind, wobei jedoch eine Vermehrung des procentischen Fettgehaltes in der Milch nicht eintritt. Bei stärkeren Gaben von Fleischmehl liess sich nicht nur eine gesteigerte Milchproduction, sondern auch ein erhöhter procentischer Trockensubstanzgehalt in der Milch wahrnehmen, so dass trotz gleichbleibenden procentischen Fettgehaltes, doch die absolute Fettproduction vermehrt war.

Weiske.

140. **W. Fleischmann: Einiges über den Einfluss der Fütterung auf die Milchabsonderung bei Kühen**[1]. Verf. constatirt durch Fütterungsversuche, welche er mit einer grösseren Anzahl von Milchkühen anstellte, auf's Neue, dass nicht nur die Menge der producirten Milch, sondern auch deren Gehalt an Trockensubstanz in Folge von Futterverbesserung zunehmen.

Weiske.

141. **M. Schrodt, Ph. du Roi und H. v. Peter: Ein Fütterungsversuch mit Reismehl**[2]. Um den Einfluss des Reisfuttermehls auf die Milch- und Fettproduction der Milchkühe zu studiren, stellten Verff. Versuche mit 5 Kühen an. Diese Versuche zerfielen in vier Perioden, von denen die erste und vierte als sogen. Normalperiode diente, während in der zweiten und dritten steigende Mengen von Reismehl neben Rapskuchen als Ersatz der vorher verabreichten Kleie verfüttert werden. Aus den im Original tabellarisch zusammengestellten Resultaten ergibt sich nun bezüglich der in den einzelnen Perioden gewonnenen Milchmengen, sowie bezüglich der in der Milch enthaltenen Trockensubstanz und des Fettes, dass sofern an Stelle der Kleie ausschliesslich Reismehl und

[1]) Centralbl. f. Agriculturchem. 9, 510.

[2]) Milchzeitung 1880, No. 32 und 33.

Rapskuchen gefüttert wurden, der Milchertrag und der Fettgehalt der Milch sanken, dass dagegen eine mässige Fütterung von Reismehl (1,5 Kgrm. pro Tag) in Verbindung mit Kleie und Rapskuchen eine Vermehrung des Milchertrags hervorrief, auf die Milchfettproduction aber ohne Einfluss blieb.

Weiske.

142. Im. Munk: Einfluss der Fütterung auf die Milchbildung bei Ziegen[1].

Als Versuchsthiere dienten 2 Ziegen, in der 11. Woche der Lactation. I wog 22,5, II 20,6 Kilo. Sie wurden Morgens 7 Uhr, Abends 6 Uhr gemolken. Dauer von 24. Juni bis 2. August 1880. Die Milch wurde täglich analysirt nach im Wesentlichen bekannten Methoden.

Erste Ziege.

Erste Fütterungsperiode von 24. Juni bis 2. Juli: Eiweissreiche Nahrung, bestehend aus 500 Grm. Heu, 300 Kleie, 150 Maisschrot, 3 Liter Wasser. Daher wurden täglich zugeführt 106,9 Eiweisskörper, davon 74,6 verdaulich, 31,7 Fett, 489 N-freie Stoffe. Nh : Nf = 1 : 6,5.

Die Milchmenge betrug im Mittel täglich	505,83	CC.
darin waren feste Stoffe	61,3	Grm.
Fett	17,8	»
Zucker	23,1	»
Eiweiss	15,5	»

Zweite Fütterungsperiode von 2. bis 13. Juli. Eiweissärmeres Futter und zwar pro Tag 500 Grm. Heu, 150 Weizenkleie, 150 Maisschrot, 3 Liter Wasser. Darin Nh : Nf = 1 : 6,9[2]).

Die Untersuchung der Milch ergab:

Tägliche mittlere Milchmenge	413,4	CC.
und darin feste Stoffe	44,45	Grm.
Fett	15,15	»
Zucker	17,8	»
Eiweiss	14,8	»

Daraus ergibt sich, dass der geringere Eiweissgehalt des Futters wesentlich auf Quantität und Qualität der Milch

[1]) Archiv f. wissensch. und prakt. Thierheilk. 7, H. 1 und 2. Nach Versuchen der Studirenden an der Thierarzneischule in Berlin.

[2]) Pro die 16,3 Grm. verdauliches Eiweiss weniger.

eingewirkt hat. Doch macht sich in dieser Periode der Einfluss der schmäleren Ernährung nicht sofort, sondern erst später geltend. In den ersten 3 Tagen ist die mittlere Milchmenge 525 CC., der Rückstand 62,45, Fett 17,9 etc., während für die übrigen Tage dieser Reihe sich eine Milchmenge von 357,6 CC. ergibt, ein Rückstand von 44,1, Fett 13,4, Zucker 14,35; auffallend ist dabei auch, dass der Zuckergehalt bei eiweissärmerer Nahrung eine Abnahme erfährt, nicht nur absolut, sondern auch relativ. Bei Kühen sieht man dies nicht und auch von der Ziege erwähnt es weder Stohmann noch Weiske [Thierchem.-Ber. 8, 152]. Die geringere Eiweisszufuhr bewirkt demnach in erster Linie eine Herabsetzung des Milchertrages überhaupt; die festen Stoffe sind nur in Bezug auf Milchzucker ärmer. Dies bestätigt die schon öfter gemachte Erfahrung, dass vor allem die Albuminate der Nahrung die Milch beeinflussen.

In der nächsten dritten Fütterungsperiode sollte der Einfluss des Salzgehaltes im Futter auf den Salzgehalt der Milch festgestellt werden. In der Vorperiode, 13. bis 17. Juli, wurde das Futter der ersten Periode verabreicht; dabei betrug der gesammte tägliche Salzgehalt der Milch im Mittel 1,94 Grm., oder 0,76 % der Milch. Vom 19. bis 30. Juli wurde dann ein salzreiches Futter gegeben, nämlich Kleie und 2 Kilo Kartoffeln (pro die), in welchen letzteren allein 20,6 Grm. Salze enthalten sind.

Die Milchtabelle dieser Periode beschränkt sich auf Salz und Rückstandsbestimmungen und lehrt, dass sowohl der absolute als auch der relative Salzgehalt bei einer an Salzen reichen Fütterung steigt; denn es betrug im Mittel die absolute tägliche Salzmenge der Milch 2,24 Grm. oder 0,81 % der Milch.

Zweite Ziege.

Sie erhielt zuerst ein Futter von mittlerem Eiweissgehalt (500 Heu, 150 Kleie, 150 Schrot) worin Nh : Nf = 1 : 6,9. Die Milchzusammensetzung war in dieser Periode im Mittel:

Menge	313,5	CC.
Rückstand	37,26	Grm.
Zucker	13,6	»
Fett	12,0	»

jedoch mit einigen Schwankungen.

In der zweiten Periode, 15. bis 30. Juli, wurde frisch gemähtes Gras, 3 Kilo pro die, verfüttert, worin 76,5 verdauliches Eiweiss und 417 Grm. N-freie Stoffe, daher Nh : Nf = 1 : 5,5. Es zeigte sich bei dieser Nahrung gegenüber der vorigen eine bedeutende Steigerung des Fettes der Milch (relativ um 35 %, absolut um 46%). Der Zuckergehalt blieb constant. Die Rückstandsmenge steigt relativ um 8 %, absolut um 19 %. Die Milchmenge ist in den ersten Tagen noch gering (306 CC.), in den letzten (20. bis 30. Juli) beträgt sie im Mittel 352 CC.; demnach beeinflusst reichliche Weidegrasfütterung den Milchertrag und macht die Qualität durch Zunahme an Fett besser, eine schon oft gemachte Erfahrung, die auch durch vorstehende Versuchsreihe wieder bestätigt wird.

M.

143. S. Friedländer, M. Schrodt und M. Schmöger: Mittheilungen des milchwirthschaftlichen Institutes in Proskau [1].

Verff. führten während eines Jahres Bestimmungen des spec. Gewichtes, der Trockensubstanz und des Fettes von Morgen-, Mittag- und Abendmilch aus. Die zur Untersuchung verwendete Milch entstammte einer aus 45 Stück bestehenden Heerde Holländer Kühe. Der um 3 St. längere Zwischenraum zwischen den Melkzeiten liess die Morgenmilch bedeutend ärmer sowohl an Trockensubstanz als an Fett erscheinen, wie aus folgenden Durchschnittszahlen hervorgeht:

	Schlempefütterung.			Grünfütterung.		
	Spec. Gewicht.	Trockensubstanz.	Fett.	Spec. Gewicht.	Trockensubstanz.	Fett.
		%	%		%	%
Morgenmilch . . .	1,03199	11,29	2,81	1,03278	11,39	2,95
Mittagmilch . . .	1,03118	11,78	3,38	1,03196	11,80	3,49
Abendmilch . . .	1,03147	11,81	3,23	1,03220	11,58	3,27

Bei 1100 Milchproben, welche Verff. auf ihr spec. Gewicht untersuchten, sank dasselbe niemals unter 1,029 und stieg nur 3 Mal über 1,0340; bei 159 Fettbestimmungen fanden Verff. 5 Mal 2,09—2,47 % (Morgenmilch), 42 Mal 2,50—3,0 %, die übrigen Male über 3,0% Fett.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung und ihrer Erzeugnisse 8, 368.

Schliesslich ergaben vergleichende Fettbestimmungen mittelst des Feser'schen Lactoscopes und des Marchand'schen Lactobutyrometers gegenüber den durch Aetherextraction erhaltenen, dass das Feser'sche Instrument Differenzen bis zu 1,0 % und darüber gibt, also unbrauchbar ist, während die mit dem Marchand'schen Lactobutyrometer erhaltenen Resultate höchtens um 0,3 % vom eigentlichen Fettgehalt abwichen. Weiske.

144. Fleischmann: Ueber Milchergiebigkeit und Qualität der Milch bei Kühen verschiedener Schläge[1]).

Zur Feststellung der Milchqualität und -Quantität fütterte Verf. eine Anzahl Kühe verschiedener Schläge ganz gleichmässig und untersuchte während eines Jahres an verschiedenen Tagen die Morgens und Abends gemolkene Milch. Die hierbei gewonnenen Durchschnittsresultate waren folgende:

Race.	Jährlicher Milchertrag pro 50 Kgrm. Lebendgewicht.	Morgenmilch.		Abendmilch.	
		Trockensubstanz.	Fett.	Trockensubstanz.	Fett.
Mecklenburger . .	272 Liter	11,67 %	3,12 %	11,76 %	3,01 %
Breitenburger . .	236 »	11,89 »	3,39 »	12,18 »	3,43 »
Angler	260 »	11,97 »	3,42 »	11,97 »	3,27 »
Ostfriesen	275 »	11,41 »	3,19 »	11,40 »	3,03 »

Je grösser also die jährlich ausgeschiedene Milchmenge, um so weniger reich ist die Milch an Trockensubstanz. Dasselbe Verhältniss zeigte sich auch bezüglich des spec. Gewichtes und Fettes der Milch. Die Abendmilch besass bei allen Thieren ein höheres spec. Gewicht als die Morgenmilch und auf 12 % Trockensubstanz berechnet einen geringeren Fettgehalt als die Morgenmilch. Absolut wurde von der einen Race am Morgen, von der anderen am Abend mehr Fett ausgeschieden, so dass sich in dieser Beziehung keine Gleichmässigkeit ergab; ähnlich verhielt es sich in Betreff der absoluten Mengen an Milchtrockensubstanz. Weiske.

[1]) Milchzeitung 10, 7.

145. R. v. Jacksch: Untersuchung der Milch einer Icterischen[1]).

Verf. konnte in der Milch einer an Icterus catarrhalis Leidenden, deren Harn sehr reich an Gallenfarbstoffen, aber frei von Eiweiss war, 10 Monate nach der Entbindung keine Gallensäuren und nur zweifelhafte Gallenfarbstoff-Reaction finden. Die Milch war dünnflüssig, reagirte schwach alkalisch und hatte eine etwas in's Grünliche spielende, blauweisse Farbe. Bei der Prüfung der Milch auf Gallensäuren verfuhr Verf. wie folgt: die auf $^1/_3$ ihres Volumens eingedampfte und hierauf mit 90%oigem Alcohol versetzte Milch wurde nach Verlauf mehrerer Tage filtrirt, der Alcohol aus dem Filtrate durch Destillation entfernt und der schwach sauer reagirende Rückstand mit Natriumcarbonat neutralisirt.

Das Filtrat wurde weiter mit Baryumnitrat ausgefällt, filtrirt und so lange basisch essigsaures Blei zugesetzt, als noch ein Niederschlag entstand. Diesen mit heissem Wasser ausgewaschenen Niederschlag extrahirte Verf. wiederholt mit heissem Alcohol, dampfte den Extract unter Zusatz von etwas $NaCO_3$ ein und stellte mit der wässerigen Lösung des Rückstandes die Pettenkofer-Neukomm'sche Probe an.

Weiske.

146. Duclaux: Ueber die Fermente der Albuminstoffe[2]). Die Reifung des Käses wird durch Fermentorganismen bewirkt, von denen D. ungefähr 20 verschiedene Arten studirt hat; die Zahl der im Käse vorkommenden schätzt er auf über 100. Sie sind theils aerotiobisch, theils anaerotiobisch, theils sind sie beider Formen des Lebens fähig. Die anaerobiotischen entwickeln Kohlensäure, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, nach D. auch Phosphorwasserstoff. Im Käse finden sich ferner Ammoniumcarbonat, Ammonsalze der Fettsäuren, Leucin, Tyrosin und andere Amide, nach D. auch Harnstoff, ferner manchmal Alcohole und Oxalsäure. Auch lösliche Fermente sind reichlich im Käse enthalten. Bei der verdauungsbefördernden Wirkung des Käses spielen nach D. neben den reizenden Stoffen, welche die Magensecretion anregen, auch die in den Körper eingeführten Fermente und Fermentorganismen eine Rolle.

Herter.

---

[1]) Prager med. Wochenschr. 1880, No. 9.

[2]) Sur les ferments des matières albuminoïdes. Compt. rend. **91,** 781—784.

VII. Harn.

Uebersicht der Literatur.

*Wilh. Zuelzer, Lehrbuch der Harnanalyse. Zum Gebrauche bei physiol. Untersuchungen und am Krankenbette. Mit 35 Fig. und einer Farbentafel. Hempel in Berlin.

Secretion, Reaction, Harnmenge etc.

*Lépine, Einfluss der Ischiadicus-Reizung auf die Urinsecretion. Gaz. med. 1880, pag. 439. [Schwache Reizung des periferen Endes vermehrt, starke Reizung vermindert beiderseitig die Harnsecretion.] Herter.

147. Lépine und Flavard, Wirkung des kalten Bades auf die Harnsecretion.

*G. Gärtner, ein Beitrag zur Theorie der Harnsecretion. Wien 1879, Gerold. 6 pag.

148. Camerer, die 24stündige Harnmenge beim Säuglinge.

*Pautynski, Ausscheidung von indigschwefelsaurem Natron durch die Nieren unter normalen und patholog. Bedingungen. Virchow's Archiv 79, 393–406.

*Galippe, der normale Urin ist laevogyr. Gaz. med., pag. 259. Der mit basischem Bleiacetat ausgefällte Harn dreht die Polarisationsebene nach links; diese Drehung verschwindet auch nach Ausfällung mit Quecksilberacetat nicht vollständig. Vergl. Haas [Thierchem.-Ber. 6, 146]. Herter.

149. E. Ludwig, Bestimmung des Gesammstickstoffs im Harn.

150. Lépine, Gesammtstickstoffausscheidung durch den Harn.

151. Lépine und Flavard, Zusammensetzung des Harns nach Aderlässen.

Harnstoff, Harnsäure.

Pflüger, über die Liebig'sche Harnstofftitrirung. Cap. IV.

152. H. Oppenheim, physiologische und pathologische Harnstoffausscheidung.

153. L. Feder und Voit, Harnstoffbildung aus pflanzensauren Ammoniaksalzen.

154. E. Salkowski, Beiträge zur Theorie der Harnstoffbildung; Verhalten von Glycocoll, Sarkosin und Alanin.

155. F. Strassmann, über die präfebrile Harnstoffausscheidung.

156. A. Scholze, über die epikritische Harnstoffausscheidung.

*S. Fubini, über den Einfluss der wichtigsten Opium-Alkaloide auf die Menge des vom Menschen in 24 St. ausgeschiedenen Harnstoffs. Centralbl. f. d. med. Wissenschaft 1880, No. 42. Vorl. Mitth.

157. J. Schiffer, Vorkommen von Methylamin und Methylharnstoff.

L. Popoff, die Folgen der Ureterenunterbindung. Cap. IX. Harnstoff nach Phosphorvergiftung. Cap. XV.

158. W. v. Schröder, Bildungsstätte der Harnsäure im Organismus.

159. Coignard, Harnsäuremenge bei Krankheiten.

Verschiedene Bestandtheile.

160. Gab. Pouchet, über verschiedene Bestandtheile im Harn (Kreatinin etc).

161. Vogelius, Vorkommen von Phenol, Thymol etc. im Harn.

L. Brieger, über die flüchtigen Phenole, deren Aetherschwefelsäuren im menschlichen Urin vorkommen. [Zeitschr. f. physiol. Chem. 4, 204.] Verf. fand als Hauptmenge Parakresol; Phenol nur in geringer Menge, Orthokresol wahrscheinlich nur in Spuren. Daneben fand er ein hellgelbes, pfeffermünzartig riechendes Oel, das nicht erstarrt und auf Wasser schwimmt. Es färbt sich mit ClH schön roth, dann blau, zuletzt schmutzig violett. Es ist N-haltig. Hofmann.

162. Sotnischewsky, Glycerinphosphorsäure im Harn.

Farbstoffe.

163. A. Kunkel, verschiedene Farbstoffe im Harn.

164. E. Salkowski, Nachweis von Urobilin im Harn.

*Olof Hammarsten, Prüfung des Harnes auf Indican. Upsala Läkarefören. Förhandl. 15, 213. Zur Prüfung auf Indican versetzte Verf. den Harn mit dem gleichen Volumen concentrirter Salzsäure und etwas Chloroform, worauf eine gesättigte Chlorkalklösung oder eine halbprocentige Lösung von Kaliumpermanganat tropfenweise zugegesetzt wird. Das Verfahren ist also genau das schon früher [Thierchem.-Ber. 7, 244] von Senator beschriebene, was dem Verf. beim Abfassen der Abhandlung entgangen war. Der Verf. benutzt desshalb diese Gelegenheit, um die Priorität des Herrn Prof. Senator öffentlich anzuerkennen. Hammarsten.

*Alb. Gross (Frankfurt), zur Casuistik des hämatogenen Icterus. [Berl. klin. Woch. 1881, 18.] Ein 64jähriger Mann mit collosaler Struma lymphatica und Erscheinungen von Compression des N. vagus, bekam in den letzten Lebenswochen gelbes Colorit der ganzen Haut und damit dunkelbraunen Harn. Dabei blieben aber die Fäces normal braun, und im Harn konnten keinerlei Gallenstoffe (Farbstoffe, Säuren) nachgewiesen werden. Statt dessen fand sich in dem an Uraten übersättigten sauren Harn die stärkste Reaction auf Urobilin. Verf. betrachtet seinen Fall als einen hämatogenen Icterus,

wobei das sich zersetzende Hämoglobin durch die reichlich auftretende Harnsäure zu Hydrobilirubin reducirt werde. [Für Urobilin gebraucht Verf. gelegentlich auch den Namen Urophäin, was auf einer Verwechslung beruht. M.]

Anorganische Bestandtheile.

165. Lepine und Flavard, über den nichtoxydirten Schwefel im Urin.
166. L. Habel und J. Fernholz, quantitative Chlorbestimmung im Harn.
167. F. Röhmann, Chlorausscheidung im Fieber.
168. E. Salkowski, quantit. Schwefelsäurebestimmung im Harn.

*Martin-Damourette und Hyades, über Wirkung der Alkalien in mässigen Dosen nach Versuchen am gesunden Menschen. Compt. rend. **90**, 1150—1152, ausführlicher Journ. de thérap. pag. 441—453. [Verff. beobachteten nach Einfuhr von Natriumbicarbonat (5 Grm. pro die) oder Vichy-Wasser (0,5 Lit. bis 1 Lit.) Vermehrung der Harnstoffausscheidung, Verminderung der Harnsäureausscheidung, sowie eine Vergrösserung der Zahl der rothen Blutkörperchen.] Herter.

169. C. Gähtgens, Ammoniak-Ausscheidung.
170. E. Hallervorden, Ammoniak-Ausscheidung bei Krankheiten.
171. Schetelig, Kalkausscheidung im gesunden und kranken Zustande.
172. Schiaporalli und Peroni, Lithium, Cer, Didym etc. im Harn.

Albumin, Pepton.

173. J. Brandberg, Eiweissbestimmung im Harn.

*Luton, Methode zur Albuminbestimmung. Union méd. du Nord Est. Sept. 1879. [L. coagulirt durch Kochen des neutralisirten Harns und misst die Menge der 10%igen Weinsäurelösung, welche zur Wiederauflösung erforderlich ist.] Herter.

*L. Dumas, über die Albuminurie Schwangerer. Paris, O. Doin. 280 pag., Thèse d'aggreg.

*Maurel, über die Natur der von den Nieren in acuten Krankheiten ausgeschiedenen Albuminstoffe. Gaz. med., pag. 60. Ausgehend von Icery's „Études sur les variations des éléments naturels de l'urine" (Thèse, Paris 1854) untersuchte M. die unter verschiedenen pathologischen Verhältnissen im Urin ausgeschiedenen Albuminstoffe in ihrem verschiedenen Verhalten gegen alkalische Kupferlösung (violette oder grüne Färbung oder Farblosigkeit). Herter.

*Albert Robin, über die Retractilität des Albumins. Gaz. med., pag. 665. Gegenüber Bouchut, welcher in der verschieden gut flockigen Ausscheidung des Albumins im Harn beim Kochen ein

pathognomonisches Zeichen findet, betont R. die Abhängigkeit obiger Erscheinung von der chemischen Beschaffenheit und besonders vom Salzgehalt des Harns. Vergl. auch Cazeneuve und Lépine, l. c., pag. 667. Herter.

174. Musculus, neue Methode der Albuminbestimmung im Harn.

175. A. Estelle, über die Albuminstoffe des Eiweissharns.

*Ol. Hammarsten, Untersuchung des Harns auf Eiweiss. Upsala Läkaref. Förh. 15. [Eine für Aerzte und Studirende bestimmte kritische Besprechung der gebräuchlichsten Methoden zur Prüfung auf Eiweiss im Harn.

*Th. Enell, zur Prüfung des Harns auf Albumin. Farmaceutisk Tidskrift 21, 273, 1880.

Zur Prüfung des Harns auf Spuren von Albumin schlägt E. folgende Modification der Reaction mit Kupfersulfat und Kali vor: Der Harn wird mit Salpetersäure gekocht und unmittelbar darauf filtrirt. Das Filtrum mit dem geringfügigen Niederschlage wird auf ein Uhrgläschen ausgebreitet und darauf erst mit Kalihydratlösung und dann mit einem Tropfen Kupfersulfatlösung betupft. Bei Anwesenheit von Eiweiss entsteht dabei ein violetter Fleck.

Dieses Verfahren wurde schon vor 12 Jahren von dem schwedischen Apotheker Helleday in Anwendung gebracht und aus diesem Grunde wird es vom Verf.: „Helleday's Reaction auf Eiweiss im Harn“ genannt. Hammarsten.

176. P. Fürbringer, Fälle von Albuminurie gesunder Nieren.

177. J. W. Runeberg, Albuminurie bei gesunden Menschen.

178. C. Posner,
179. J. W. Runeberg,
180. M. Litten,
181. P. Fürbringer, } Albuminurie.

182. P. Sosath, künstliche Albuminurie.

*Eitner (Breslau), Hämoglobinurie, hervorgerufen durch Einathmen von Arsenwasserstoffgas. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 18. [Ein Lehrer der Physik athmete, um die Veränderung im Klange der Stimme nach Tyndall zu zeigen, aus rohem Zink und roher Schwefelsäure dargestelltes Wasserstoffgas ein. Es folgten Uebelbefinden, Frösteln, grosse Mattigkeit, Appetitlosigkeit. Temperatur und Puls normal. Der reichlich abgesonderte Harn sah blutroth, fast wie reines Blut aus, aber bildete keinen Bodensatz. Derartige Vergiftungsanfälle wiederholten sich mehrmals (später wurde der Harn schwarzroth, die Haut icterisch), bis endlich Verf. die Ursache in dem unreinen Wasserstoff erkannte.]

*Ott. Rosebach (Breslau), zur Lehre von der periodischen Hämoglobinurie. Berl. klin. Wochenschr., 1880, No. 10 und 11.

183. F. Hofmeister, Nachweis von Pepton im Harn.

Zucker im Harn.

Glycosurie, Diabetes etc. siehe Cap. XVI; Zuckernachweis, Cap. III.

Uebergang und Verhalten eingeführter Substanzen.

*E. Salkowski, reducirende Substanz im Benzoësäureharn. Cap. IV.

184. Gab. Pouchet, Bleiausscheidung unter dem Einfluss von eingenommenem Jodkalium.

185. C. Preusse, Verhalten des Vanillins.

186. Rabuteau, Ausscheidung von Bromäthyl.

187. E. Landsberg, die Schicksale von Morphin's im lebenden Körper.

188. L. Lewin, Wirkung und Verhalten des Tannins.

Bezüglich aromatischer Säuren siehe auch Cap. IV.

Pathologisches.

*C. H. Ralfe, eine gewöhnlich mit Alcalescenz des Urins verbundene Form der Dyspepsie. Lancet 2, 86, 127.

*V. Cornil, über die Färbung der hyalinen Harncylinder durch Osmiumsäure. Gaz. med. 1880, pag. 234.

*S. H. Scheiber (Stuhlweissenburg), ein Fall von microscopisch kleinen Rundwürmern — Rhabditis genitalis — im Urin einer Kranken. Virchow's Archiv 82, 161.

*P. Näcke, Beiträge zur Lehre des Delirium tremens potatorum. D. Archiv f. klin. Medic. 25, 416. [Die vorwiegend klinische Arbeit enthält auch die Angabe: Von 11 reinen Fällen fand sich im Harn 5mal eine Spur, 4mal bis zu 11 Volum % Eiweiss; der Eiweissgehalt war nicht immer der Stärke des Delirium proportional. — Der Procentsatz der Phosphorsäure zum Stickstoff: 4,82 bis 10,98, einmal 16,49 (normal 17—20) also vermindert, was nach Zülzer einem verminderten Stoffwechsel im Gehirn entspräche.] Hofmann.

*Charles A. Cameron, Notizen zur Pathologie des Harns. Lancet 2, 766. Ein an unbestimmten Symptomen leidender Mann mittleren Alters schied 2 Jahre lang constant freien Schwefelwasserstoff im Harn aus; zwei quantitative Bestimmungen ergaben 1,4 resp. 1,9 Vol. ‰. Danach trat eine 2 Jahre dauernde Ammoniaemie auf. — Ein junges Mädchen secernirte bei guter Gesundheit 3 Jahre lang deutlich nachweisbare Mengen von Schwefelwasserstoff durch die Haut, besonders nach Anstrengungen. Herter.

189. Weyl und v. Anrep, Ausscheidung von Hippursäure und Benzoësäure im Fieber.

190. Weiske, Berichtigung.

*Quiklan, über die Anwendung der Spectralanalyse zur Entdeckung von Gallenfarbstoff im Harn Icterischer. Cincinn. Lancet and clinic. July 1880.

191. Fleischer und Penzoldt, Harn bei Leukämie.
192. Brieger, ein Fall von Chylurie.
193 H. Quinke, über Coma diabeticum (Harn mit Acetessigäther).
194. Fritz, Hämatoidinkrystalle im Harn.
195. R. Lépine, über die paroxistische Hämoglobinurie.

*B. Baumüller, ein Fall von acuter Fibrinurie. [Virchow's Archiv f. pathol. Anat. und Physiol. 82, 261.] Die Natur der im Harn entleerten graulich weissen, elastischen Fetzen konnte nicht festgestellt werden. Sie blieben in Verdauungsflüssigkeit unverändert, waren in Essigsäure und Alkali quellbar, aber absolut unlöslich und gaben eine undeutliche Xanthoproteïnreaction. Hofmann.

*N. A. J. Voorhoeve, über das Entstehen der sogen. Fibrincylinder. [Virchow's Archiv 80, 247.]

Thierharn.

196. Imm. Munk, Affen- und Rinderharn.
197. J. Tereg, die aromatischen Körper im Pferdeharn.
198. Imm. Munck, zum Stoffwechsel des Pferdes.

---

147. R. Lépine und Flavard: **Wirkung des kalten Bades auf die Zusammensetzung des Harns** [1]). Ein Hund, welcher der Inanition ausgesetzt, täglich 1,4 Grm. Stickstoff und 0,6 Phosphorsäure ausschied, wurde am 9. Tage durch ein zweimal wiederholtes Bad (4° C. und 15 Min. dauernd) von 39° auf 33° abgekühlt. Der etwas albuminöse Harn enthielt auf 0,26 N 0,029 Phosphorsäure, also von letzterer relativ viel weniger als vorher. Vom 10.—13. Tag 4,8 N, 1,4 Phosphorsäure. Am 16. Tag wiederholtes Bad von 2,5°; Temperatur bis 29,03° fallend, im Urin 1,15 Grm. Albumin. Vom 17.—20. Tag 4,6 N, 1,0 Phosphorsäure.

Beim Menschen in guter Ernährung fand L. in kalter Wintertemperatur den relativen Werth der Phosphorsäureausscheidung höher.

Herter.

148. Camerer: **Zur Bestimmung der 24stündigen Harnmenge beim Säuglinge** [2]). Zur Bestimmung der Harnmenge bei Säuglingen bis zum Alter von 6—7 Monaten wickelt Verf. die Kinder vom Nabel an abwärts in Windeln, Kautschuk und Flanell sorgfältig ein. Durch Wägung dieser Bandagen erhält Verf. nach Abzug der Fäces die Harnmenge während einer bestimmten Zeit. Die Methode ist mit einem durch die Perspiration veranlassten Fehler behaftet. Verf. hält seine Methode durch Hinweis auf die Resultate, welche er mit derselben erhielt [Thierchem.-Ber. 8, 309], gegen die Einwürfe von

---

[1]) Gaz. méd., pag. 162.
[2]) Jahrb. der Kinderheilk., 1880, pag. 161.

Cruse [Jahrb. f. Kinderheilkunde 11, 393] aufrecht. Er hat sich auch durch neue Versuche an einem gesunden Manne überzeugt, dass seine Methode der Bestimmung der Harnmenge genügend zuverlässige Resultate gibt.

Th. Weyl.

149. E. Ludwig: Ueber die Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Harn [1]).

L. schlägt für die Ausführung der Dumas'schen Methode bei Stickstoffbestimmungen des Harns folgenden Weg vor. Eine abgemessene Harnmenge (5 CC. bei mittlerer Concentration) wird in einem Kupferschiffchen (oder bei Anwendung von Bleichromat in einem Porcellanschiffchen) auf dem Wasserbad nach Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure bis auf 2—3 Tropfen eingedampft, der Rückstand nach vollständigem Erkalten mit gepulvertem Kupferoxyd (oder Bleichromat) überschichtet und mit einem Kupferdraht gemischt; dann wird das Schiffchen mit dem Reagens vollständig nachgefüllt.

Zur Verbrennung wählt L. eine Kaliröhre von etwa 18 Mm. Lichtendurchmesser. Sie wird an beiden Enden mit einfach durchbohrten Kautschukpfröpfen geschlossen. In dem einen steckt der Kohlensäureentwickler (ein an dem einen Ende zugeschmolzenes, an dem anderen zum Einpassen in den Pfropf ausgezogenes Rohr), in dem anderen der Apparat zum Aufsammeln des N. Die Verbrennungsröhre wird so beschickt, dass man an dem Ende des Kohlensäureentwicklers, etwa 4 Cm. vom Pfropf entfernt eine sehr dicht gedrehte Kupfernetzspirale von 5—6 Cm. Länge, die durch Erhitzen an der Luft oberflächlich oxydirt ist und etwas streng in das Rohr passt, einschiebt; auf diese folgt das Schiffchen, dann durch einen Asbestpfropf getrennt eine ca. 15 Cm. lange Schicht gekörnten Kupferoxydes, die wieder mit einem Asbestpfropf abgeschlossen wird. Auf diese folgt eine 10—12 Cm. lange im Wasserstoffstrom reducirte Kupferdrahtnetzspirale, dann ein Asbestpfropf, hierauf noch eine 5—6 Cm. lange Schichte von gekörntem Kupferoxyd, die mit einem Asbestpfropf abgeschlossen ist. Statt dieser Schicht kann eine der ersten Spirale ähnliche, oberflächlich oxydirte Spirale eingeschoben werden, wo dann natürlich die beiden abschliessenden Pfröpfe überflüssig sind. Der Pfropf, der mittelst eines Kautschukschlauches mit dem Gasaufsammlungsapparat in Verbindung gebracht wird, trägt ein Bunsen'sches Kautschukventil.

[1]) Wiener med. Jahrbücher, pag. 499.

Vor der Verbrennung wird der Apparat zum Sammeln des N nicht angefügt, bevor nicht die Luft durch einen CO_2-Strom verdrängt ist. Dieser wird erzeugt durch Erwärmen des Gasentwicklers, welcher mit kohlensaurem Mangan so gefüllt ist, dass über dem letzteren ein Canal zum Abziehen der CO_2 bleibt.

Die regelmässige Gas-Entwickelung notirt das Bunsen'sche Ventil. Man fügt nun den mit Kalilauge gefüllten Messapparat an, erwärmt die ihm zunächst befindliche Kupferoxydschicht und die reducirte Kupferspirale zur dunklen Rothgluth. Nur muss die Luft mittlerweile ganz verdrängt sein (im Messapparat darf sich kein unresorbirbares Gas sammeln). Nun erwärmt man mit einer sehr kleinen Flamme den CO_2-Entwickler, nur dass eben noch CO_2 entwickelt wird. Jetzt erhitzt man die hinter dem Schiffchen befindliche Oxydschichte, dann dieses selbst abschnittweise. Ist dieses heiss, so unterbricht man die CO_2-Entwicklung. Zeigt das Ventil keine Gasentwicklung mehr an, so ist die Verbrennung beendet, man entwickelt wieder einen kräftigen Strom CO_2 und lässt das Rohr abkühlen, um den Apparat auseinander zu nehmen. Die reducirte Spirale zieht man heraus und hebt sie für die folgende Analyse auf, entfernt den Gasentwickler, erhitzt neuerlich das Rohr und leitet Luft durch. Dadurch oxydirt sich das reducirte Kupfer und das Rohr ist für eine zweite Verbrennung sogleich wieder zu gebrauchen.

Die letzte, dem Aufsammlungsapparat zunächst befindliche CuO-Schicht hat den Zweck CO und H, die sich aus CO_2 und H_2O reducirt haben, weil das Kupfer der Spiralen nie frei von Eisen und Zink ist, wieder zu CO_2 und H_2O zu oxydiren. Hofmann.

150. Lépine: Zur Kenntniss der Gesammtstickstoffausscheidung und der stickstoffhaltigen Extractivstoffe des Harns[1]).

Flavard, Toucherand und Lavocat bestimmten im Harn unter verschiedenen Umständen den Gesammtstickstoff nach Flavard's[2]) Modification der Methode mittelst Natronkalk und andererseits den Stickstoff des Harnstoffs etc. mittelst Hypobromit; die Differenz ergab

[1]) Contribution à l'étude de l'excrétion de l'azote total et de l'azote des matières extractives de l'urine. Gaz. méd., 1880, 653.

[2]) Réunion des sociétés savantes à la Sorbonne, 1880. Siehe dieser Bericht, pag. 108.

den Stickstoff der weniger oxydirten Extractivstoffe, welcher 5 bis 45% des Gesammtstickstoffs betrug, wachsend mit der Menge der N-haltigen Stoffwechselproducte, abnehmend mit der Energie der Oxydation im Körper.

Beim Hund fiel während der Inanition dieser Werth Anfangs, zuletzt stieg er wieder, entweder wegen vermehrten Eiweisszerfalls (nach Verbrauch des Fettes) oder wegen verminderter Energie der Oxydationsprocesse. Herter.

151. R. Lépine und Flavard: **Einfluss von Aderlässen auf die Zusammensetzung des Urins bei hungernden Hunden**[1]. Hungernde Hunde zeigen nach starken Blutentziehungen bedeutende Steigerung der Ausscheidung von Stickstoff (nicht nur im Harnstoff) und Phosphorsäure; auch die Schwefelsäure-Ausscheidung kann erhöht sein. In einem Falle, wo über die Hälfte des ganzen Blutes (= $^1/_{18}$ des Körpergewichts angenommen) entzogen war, war die H_3PO_4 des Urins stärker vermehrt als der N.

Herter.

152. H. Oppenheim: Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Harnstoffausscheidung[2].

I. Physiologische Ausscheidung.

Verf., 21 Jahre alt, 115 Pfund wiegend, stellte die Versuche an sich selbst an. Die tägliche Nahrung bestand in 300 Grm. Fleisch, 400 Grm. Brod, 40 Grm. Butter, 950 CC. Milch, 500 CC. Wasser. Diese ward genau zu bestimmten Zeiten: 7 Uhr Früh, 1 Uhr Mittags und 7 Uhr Abends eingenommen. Der Körper befand sich so weit im Stickstoffgleichgewicht, dass die täglichen Harnstoffmengen wenig schwankten und in Harn und Fäces nahezu so viel N entleert, als in der Nahrung aufgenommen wurde. Auch sonst wurde in Bewegung, Schlafdauer, Zeit der Defäcation möglichste Gleichförmigkeit eingehalten.

Die Harnstoffbestimmung geschah nach Liebig. (Ueber die Cautelen, welche den Fehler der Methode zum Theile eliminiren sollten, ist das Original einzusehen.) Der N-Gehalt der Nahrungsmittel wurde jeden dritten Tag nach Will-Varrentrapp (Modification: Peligot) ermittelt, und die tägliche Stickstoffzufuhr im Mittel 18,9 Grm. gefunden.

---

[1] Des effets de la saignée sur la composition de l'urine chez les chiens à l'inanition. Gaz. méd., 1880, 177.

[2] Pflüger's Archiv f. Physiologie 23, 446. (Von der Universität zu Bonn gekrönte Preisschrift.)

Normalzustand. Die Harnstoffmenge zeigte schon nach 4 Tagen eine grosse Constanz. So wurde an 7 einander folgenden Tagen ausgeschieden: 34,1 — 34,9 — 34,8 — 34,1 — 34,3 — 35,4 — 34,7, im Mittel 34,6 Grm. Dieser $\overset{+}{U}$-Menge entsprechen 16,2 Grm. N, wozu in den Fäces 1,1 Grm. kommt; also wurden im Ganzen 17,3 N entleert, während 18,9 Grm. eingenommen wurden. Psychische Vorgänge und Polution hatten auf die Menge des $\overset{+}{U}$ keinen Einfluss. Eine genaue Bilanz ist unmöglich, weil der *Liebig*'schen und *Will-Varrentrapp*'schen Methode Fehler anhaften, weil der N-Verlust, durch Abschuppung des Epidermis erzeugt, ausser Rechnung blieb und es fraglich ist, ob und wie viel N etwa durch die Lungenexhalation den Körper verliess.

Vertheilung der Harnstoffausscheidung auf die verschiedenen Stunden des Tages und der Nacht. Verf. bestätigt, dass der Gang der Harnstoffausscheidung von der Aufnahme albuminhaltiger Nahrung abhängt und das Maximum der ersteren einige Stunden nach der Aufnahme eintritt. An einem Tage, an dem der stündliche Mittelwerth 1,45 Grm. betrug, wurde in den ersten 4 St. nach der Mittagsmahlzeit um 0,24 Grm. per Stunde mehr ausgeschieden, als nach dem Mittelwerth zu erwarten war, in den folgenden 4 St., innerhalb deren noch einmal (eiweissärmere) Nahrung eingeführt wurde, war die Zunahme pro Stunde 0,54 Grm. In der Nacht sank die Menge um je 0,17 Grm., am Morgen war sie gar um 0,36 Grm. unter dem Mittel.

Nun wurde die Hauptmahlzeit auf den Abend verlegt. Der stündliche Mittelwerth war 1,42 Grm.; in den ersten 8 St. Nachmittags sank die Ausscheidung um 0,037 Grm. pro Stunde unter den Mittelwerth, in den Nachtstunden (also nach der diesmaligen Hauptmahlzeit) steigt sie um 0,13 Grm. pro St. Doch war in der Nacht die Ausscheidungszunahme geringer, als sie bei Tage nach der Hauptmahlzeit zu sein pflegte. Der Schlafzustand ist nicht daran schuld, wie sich O. in einer schlaflos verbrachten Nacht überzeugt hat.

Das häufigere Uriniren scheint auf die Menge des Harnstoffs ohne besonderen Einfluss zu sein. Die Menge des $\overset{+}{U}$ nimmt graduell bis zur 7. St. nach der Hauptmahlzeit zu.

Harnstoffausscheidung im beginnenden Hungerzustande. O. bestätigt frühere Angaben. Bei Einschaltung eines Fasttages sank die $\overset{+}{U}$-Menge um 10—11 Grm.

Harnstoffausscheidung nach Aufnahme grosser Wassermengen. Die Mehraufnahme von 4 Liter Wasser in 24 St. bewirkte in der gleichen Zeit eine Zunahme der Harnmenge um etwa 3 Liter und des Harnstoffs um 5 Grm. Nur die ersten zwei, gleich nach der Mahlzeit getrunkenen Liter steigern die Harnstoffmenge; die weiteren zwei vermehren den Harn, hindern aber das Herabsinken der $\overset{+}{U}$-Menge nicht. Die folgenden 2 Tage compensiren durch ein Minus von 5 Grm. die Mehrausscheidung. Die rasche Begrenzung der Wirkung des Wassers spricht gegen einen durch dasselbe bewirkten Mehrzerfall von Eiweiss. Es wäre möglich, dass fertiger, angehäufter $\overset{+}{U}$r nur ausgespült wird, oder dass die „Vorstufen" des $\overset{+}{U}$r zum weiteren Zerfall Wasser bedürfen; ist ihr Vorrath erschöpft, so ist weitere Zufuhr von Wasser wirkungslos; oder endlich beschleunigt die grössere Wassereinfuhr die Resorption und den Zerfall des Eiweisses.

Einfluss des Kaffeegenusses auf den Stoffwechsel. Verf. entwöhnt des Kaffee's, und überhaupt auf den Genuss desselben lebhaft reagirend, bekam nach einem Aufguss von 41 Grm. Kaffeebohnen mit 300 Cm. Wasser Diarrhöe, die Harnmenge stieg auf 2027 Cm.; die Menge des $\overset{+}{U}$ sank auf 31,97 Grm., die Fäces enthielten aber 2,89 Grm. N (um fast 2 Grm. mehr als sonst!). Die beiden folgenden Tage hatten eine $\overset{+}{U}$-Excretion von 33,21 und 33,60.

Einfluss des Chinins auf die Harnstoffmenge. Verf. nahm 2 Grm. Chinin und beobachtete eine Vermehrung des $\overset{+}{U}$ um 4 Grm. Die Wirkung tritt bald nach der Einnahme auf, denn die Erhöhung ist schon in den ersten 8 St. nach der Einfuhr ziemlich beträchtlich; sie währt noch den folgenden Morgen. Den nächsten Tag sank die Ausscheidungsgrösse wieder auf die Norm herab. Bei einem zweiten Versuch stieg der $\overset{+}{U}$ auf 40,41 Grm. Die Fäces enthielten um etwas weniger N als sonst. Das Chinin scheint nicht auf Alle gleich zu wirken, da die meisten Angaben von der entgegengesetzten Wirkung berichten, als die war, welche O. an sich beobachtet hat. In einzelnen Fällen scheinen Verdauungsstörungen die Herabsetzung der $\overset{+}{U}$-Ausscheidung zu bewirken. Es bleibt also die Frage nach der Wirkung des Chinins noch immer offen.

Wirkung des Pilocarpins bei entsprechender Wasserzufuhr. Verf. machte sich eine Subcutaninjection von 0,02 Grm. Pilocarpin, bedeckte sich mit Federbetten und trank, dem Bedürfniss folgend, 1/2 Liter Wasser mehr als sonst. Die Schweissabsonderung war mässig, die Speichelsecretion ziemlich stark. Die Harnmenge betrug 1063 Cm., der Harnstoffgehalt 34,63 Grm.; d. h. wenig von der Norm abweichend.

Wirkung der Muskelthätigkeit. Die Lösung der Aufgabe ist dadurch erschwert, dass bei energischer Thätigkeit noch andere Momente, welche auf die Harnstoffausscheidung Einfluss haben können, geändert werden; z. B. die Flüssigkeitseinnahme, die Temperatur. So stehen denn auch die verschiedenen Angaben der Forscher in directem Widerspruch untereinander, zum Theil wohl, weil nicht alle Fehlerquellen vermieden wurden, ja vielleicht nicht einmal noch erkannt sind.

Fränkel hat erwiesen, dass durch Dyspnöe im weitesten Sinne der Eiweisszerfall befördert, die Menge des erzeugten $\overset{+}{U}$ vermehrt wird. *Zuntz* machte den Verf. aufmerksam, dass vielleicht diese Thatsache neues Licht auf den Einfluss der Muskelthätigkeit werfen könnte. O. stellte daher den Versuch an, ob anstrengende Muskelthätigkeit an sich geeignet sei, den $\overset{+}{U}$ zu vermehren; wenn nicht — ob bis zur Dispnöe gesteigerte Muskelaction dies zu leisten vermag. Das Resultat war:

	Harnvolum.	$\overset{+}{U}$
Nach sechsmaligem, langsamem Ersteigen des Kreuzberges bei Bonn (Puls 90 und Respiration 16)	1204	34,91 (keine abnorme Ausfuhr).
Bei einmaliger, hastiger Ersteigung (Dyspnöe, alle 10 Minuten musste gerastet werden; Puls 140—150; Durst, Schweiss) 300 CC. mehr getrunken	1090 (vermindert)	36,64 (vermehrt).
Bei zweimaliger, hastiger Ersteigung (Dyspnöe, Schweiss, Durst, Puls 150) . . .	1022	39,71 (um 5 Grm. gesteigert).

Die Steigerung hielt einige Tage auch in der Ruhe noch an. Den Einwand, dass die anstrengende Muskelarbeit den Eiweisszerfall anregt, die gebildeten Producte aber nicht sofort, sondern erst in den folgenden

Tagen ausgeschieden werden, widerlegen die nachstehenden Resultate der Beobachtung:

	Harnvolum.	$\overset{+}{U}$
Bei anstrengender, bis zur Uebermüdung fortgesetzter Fusstour ohne Steigerung der Respirationsfrequenz	1111	34,67
Folgender Ruhetag	1202	33,81
Bei Muskelanstrengung mit Atemnoth Puls 150. Mehreinnahme von Wasser = 100 CC. Geringer Durst	1215	38,61
Folgender Ruhetag	1114	35,89

Durch einen halbstündigen Eilmarsch wird die Temperatur um 0,4—0,5 im Rectum erhöht, nach 1½stündigem steigt sie sogar um 1,0—1,2° C. Dieses Moment kann aber bei den obigen Versuchen nicht von Einfluss gewesen sein, weil O. alle 10 Min. ausruhte, bis die Pulsfrequenz normal geworden, wobei eine solche Temperatursteigerung ausgeschlossen ist. Es dürfte also Zuntz's Vermuthung durch die vorstehenden Resultate als bestätigt anzusehen sein.

II. Pathologische Ausscheidung.

Bei hochgradiger Phthisis an einem 37 Jahre alten Manne betrug bei einer täglichen Zufuhr von ca. 5,5—8,5 Grm. N, die Harnmenge 420—630 Cm. (wiederholt heftige Durchfälle), die Menge des $\overset{+}{U}$ 14,24—30,74 (das Minimum am Tage heftiger Diarrhöen, das Maximum zur Zeit, da leichte Oedeme zurücktraten), im Mittel über 22 Grm. Dies bestätigt neuerdings den starken Gewebszerfall bei Fieberprocessen.

In einem Falle von acuter parenchymatöser Nephritis mit starken Oedemen und sehr herabgesetzter Harnausscheidung (200—300 Ccm. in 24 St.) wurden 0,01 Grm. Pilocarpin subcutan injicirt, dann Bäder von 36—38° C. gegeben. Sobald die Harnsecretion auf 1—2 Liter gestiegen war, machte O. die Harnstoffbestimmungen. An den Badetagen war die Menge des $\overset{+}{U}$ um 45 Grm. herum, an Tagen, wo das Bad ausgesetzt ward, sank sie auf 36,7—33,5 Grm. Die Harnmenge wurde durch die Bäder im gleichen Maasse gesteigert.

In den letzten Lebensstunden, glaubt Verf., sei die Harnstoffmenge, besonders bei langdauernder Agonie, auch vermehrt. Er bezieht dies

auf den rascheren Zerfall der bereits theilweise abgestorbenen Gewebe, während das Gefässsystem und die Excretionsorgane noch lebenskräftig sind.

Hofmann.

153. L. Feder und E. Voit: Zur Harnstoffbildung aus pflanzensauren Ammoniaksalzen [1]).

Bei seinen Versuchen mit kohlensaurem Ammon fand Hallervorden [Thierchem.-Ber. 8, 167], dass die Menge des im Hundeharn während der Einnahme des Salzes entleerten Ammoniaks nicht erheblich stieg, dagegen die des Harnstoffs beträchtlich grösser war, was Hallervorden bestimmte, eine Bildung des letzteren aus dem kohlensauren Ammon anzunehmen.

F. und V. unternahmen es, die Versuche nachzuprüfen, weil sie in Hallervorden's Arbeit die Berücksichtigung des Eiweisszerfalles vermissen und weil seine Resultate mit denen, welche aus Lohrer's Versuchen am Menschen (Zufuhr organischer Ammonsalze) sich ergaben, im Widerspruche stehen. Als Maass des Eiweisszerfalles betrachteten sie die Menge des im Harn und den Fäces ausgeschiedenen Schwefels.

Der erste Versuch ist an einem 29,7 Kilo schweren Hunde angestellt, der durch 550 Grm. Fleisch und 150 Grm. Speck im Stickstoffgleichgewicht erhalten war. Nach Einschaltung eines Hungertages (Knochenfütterung zum Abgrenzen des Kothes) bekam der Hund am 4. Versuchstage 9,9 Grm. Ammoniumacetat (entsprechend der Analyse = 1,69 Grm. NH_3). Während an den Normaltagen sich S zu N (der nach Seegen bestimmt war) wie 1 : 16,28 verhielt, war das Verhältniss bei Zufuhr von Ammonacetat 1 : 18,09. Es entstammt also, wie aus dem geänderten Verhältniss einleuchtet, der Mehrbetrag an N einer anderen Quelle, als einem gesteigerten Eiweisszerfall. Da dieser N nur in Form von NH_3 oder $\overset{+}{U}$ ausgeleert sein kann, die Menge des NH_3 aber nicht gestiegen war, so ist durch den Versuch Hallervorden's Ansicht, dass das Ammonsalz als $\overset{+}{U}$ den Körper verlässt, bestätigt.

Einem anderen 30 Kilo wiegenden Hunde, der durch die gleichen Nahrungsmengen im Stickstoffgleichgewichte sich befand, wurde nach Einschaltung eines Hungertages 20,8 Grm. kohlensaures Ammoniak verabreicht. An zwei Normaltagen war das Verhältniss von S zu N wie

[1]) Zeitschr. f. Biologie 16, 177.

1 : 16,25, am Ammontag wie 1 : 20,80. Auch in diesem Fall war kaum eine Steigerung des NH_3 zu bemerken (von 1,79 : 1,186), das kohlensaure NH_4 verliess also auch hier den Körper als Harnstoff. Die Respirationsluft, mit dem Pettenkofer'schen Apparat bestimmt, erwies sich frei von NH_3.

Bei diesen Versuchen konnten zweierlei Fehlerquellen sich geltend gemacht haben. Da die Fäces getrocknet worden sind, ehe sie analysirt wurden, so kann hierbei etwas NH_3 verdunstet sein; andererseits konnte, da bei längerer Fleischfütterung der Chlorgehalt sinkt, dieser zu gering sein, um bei einem grösseren Gehalt des Harnes an NH_3 auszureichen, mit Platinchlorid die unlösliche Doppelverbindung zu bilden, so dass dadurch auch ein Theil des NH_3 sich der Auswerthung entzöge.

Das käufliche Platinchlorid enthält eine nicht unbeträchtliche Menge freier ClH ($PtCl_4 + 2ClH + 6OH_2$); wenn man aber ein möglichst neutrales $PtCl_4$ (durch längeres Erwärmen auf 70° unter Ersatz des verdunsteten Wassers erhalten) anwendet und die Menge der Chloride ist im Harn nicht ausreichend, so entsteht in der That ein Fehler, der nach der Verff. Versuchen (bei Zusatz von kohlensaurem Ammon zum Harn) bis — 18,9 %, selbst bei Chlornatrium noch ein Minus von 2,9 % beträgt. Die gewöhnliche käufliche Lösung von Platinchlorid ist dagegen ganz wohl brauchbar.

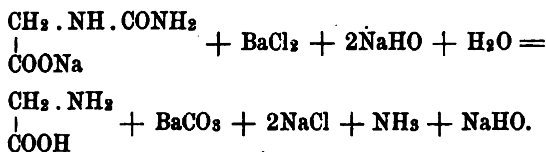
Zur Vermeidung des besprochenen Fehlers empfehlen darum die Verff. dem zur Bestimmung abgemessenen Harn vorher einige Tropfen Salzsäure zuzufügen, dann das Platinchlorid und 100 CC. eines Gemisches von 2 Vol. Alcohol auf 1 Vol. Aether zuzusetzen.

Ein dritter Versuch wurde mit einem 33,5 Kilo schweren Hunde angestellt, dem am 6. Versuchstage 20,94 kohlensaures Ammon (enthaltend 5,12 Grm. NH_3) eingegeben ward. Die Fäces wurden diesmal frisch analysirt. In der Normalperiode war S : N = 1 : 15,08, am Ammontage S : N = 1 : 17,61 Ammoniak nur wenig vermehrt; also ebenfalls bestätigend für Hallervorden's Angabe. Aber nicht blos Ammoniumcarbonat, sondern auch Ammoniumacetat übergeht in Harnstoff. Die Neubauer'sche Methode der Chlorbestimmung (Schmelzen mit Salpeter) gibt bei Hundeharn, noch mehr bei chlorammoniumreicheren Harnen zu niedrige Werthe, wie schon E. Salkowski [Thierchem.-Ber. 8, 166] gezeigt hat — ein Fehler, der durch Zusatz von kohlensaurem Natron zum Harn sich beseitigen lässt. Hofmann.

154. E. Salkowski: Weitere Beiträge zur Theorie der Harnstoffbildung. Das Verhalten des Glycocoll, Sarcosin und Alanin im Organismus[1]).

Als einen der Wege, auf welchen man dem Verständnisse der Harnstoffbildung nahe kommen kann, betrachtet Verf. die Untersuchung, wie sich Stoffe, die ausserhalb des Körpers aus Eiweiss entstehen, im Organismus verhalten. Solche sind das Ammoniak, das nach verschiedenen Forschern sich in Harnstoff verwandelt und die Amidosäuren, von denen man seit O. Schulzen's und Nencki's Untersuchungen das Gleiche annimmt. S. hebt nun hervor, dass die Vermehrung des $\overset{+}{U}$ von jenen Forschern auf Grund von Analysen nach Bunsen's Methode erschlossen ist, welch letztere aber für diese Art von Untersuchungen nicht vorwurfsfrei erscheint, seit man weiss, dass Taurin und Amidobenzoësäure im Organismus in Uramidosäuren übergehen, als solche im Harn erscheinen und bei Anwendung der Bunsen'schen Methode sich wie Harnstoff verhalten, indem 1 Mol. derselben ebenso viel CO_2 liefert, als 1 Mol. $\overset{+}{U}$. Dagegen ist die Menge des sich bildenden NH_3 eine verschiedene. Harnstoff, der sich bei dieser Methode in kohlensaures Ammon umwandelt, liefert eine der CO_2 äquivalente Menge NH_3, die Uramidosäuren nur halb so viel, da der andere Stickstoff beim Zerfall in der Amidosäure gebunden bleibt. Auch der Grad der Alkalescenz ist von Bedeutung. Beim $\overset{+}{U}$ ändert sich die Alkalescenz nach dem chem. Process nicht, weil die Mengen des entstandenen NH_3 und der CO_2 äquivalent sind; bei Uramidosäuren sind zwei Fälle bekannt:

1) CO_2 und NH_3 bilden sich im Verhältniss von 2 : 1 Aequiv., ohne dass die Alkalescenz sich ändert, wenn die sich bildende Amidosäure kein Alkali zu binden vermag, z. B. bei Hydantoinsäure; weil das an die Uramidosäure gebundene Alkali frei wird, somit thatsächlich wieder 2 Aequiv. Alkali auf 2 CO_2 vorhanden sind:



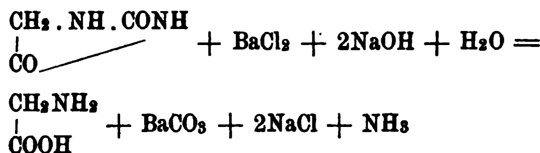
$$\begin{matrix} CH_2 . NH . CONH_2 \\ | \\ COONa \end{matrix} + BaCl_2 + 2NaHO + H_2O =$$

$$\begin{matrix} CH_2 . NH_2 \\ | \\ COOH \end{matrix} + BaCO_3 + 2NaCl + NH_3 + NaHO.$$

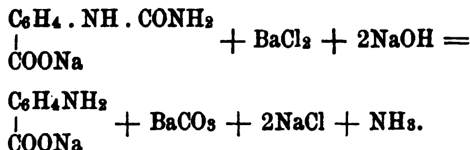
[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 55 u. ff. und 101.

(Der Uebersichtlichkeit wegen sind 2 Aequiv. NaOH als Alkalescenz-Grad der Flüssigkeit vor dem Erhitzen angenommen.)

2) CO_2 und NH_3 entstehen im Verhältniss von 2 : 1 Aequiv. und die Alkalescenz nimmt um ein Aequiv. ab. Dies geschieht bei den Anhydriden der vorerwähnten Uramidosäuren, z. B.:



oder bei Uramidosäuren, deren Amidosäuren ein Alkali binden können, z. B. Uramidobenzoësäure:



In beiden Fällen bleibt nur 1 Aequiv. Alkali frei. Aus dem Alkalescenzverhältniss kann man erschliessen, ob Uramidosäuren oder Anhydride vorliegen.

Da es sich um geringe Mengen NH_3 handelt, die bei der grossen Ammoniakmenge der Bunsen'schen Chlorbaryumlösung nur schwierig und aus der Differenz allein festzustellen wären, vermied S. diesen Uebelstand, indem er eine gesättigte Lösung von $BaCl_2$ anwendet, der 15—20 Cm. Natronlauge (spec. Gewicht 1,34) zum Liter zugesetzt werden.

Die Methode gestaltet sich dann, wie folgt: 50 Cm. Harn und 50 Cm. obiger $BaCl_2$-Lösung werden gemischt, nach einigen Minuten durch ein trockenes Filter filtrirt; vom Filtrat werden 15 Cm. mit $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure auf die Alkalescenz mit Benutzung der Rosolsäure als Indicator verwendet. Verbraucht man weniger als 8 Cm. Säure, so macht man eine neue Mischung, zu der man die nöthige (durch Rechnung leicht zu findende) Menge Normalnatronlauge als „verstärkte" Chlorbaryumlösung verwendet. Hierauf beschickt man zwei Röhren (wie sie zur Bunsen'schen $\overset{+}{U}$-Bestimmung verwendet werden) mit 4 Grm. Cl_2Ba und füllt in jede 15 Cm. des Filtrates. Die Röhren wählt man so, dass der Inhalt nicht ganz die Hälfte derselben ausfüllt.

Die Röhren werden durch $4^1/_2$ St. zusammen auf 200—220° erhitzt. Darnach wird die eine Röhre (zur Feststellung der Alkalescenz) etwa 10 Cm. vom oberen Ende abgesprengt, in ein Becherglas entleert, rasch nachgespült, die Flüssigkeit durch schwedisches Filtrirpapier (mit Druckdifferenz) filtrirt, das Filter bis zum Verschwinden der alkal. Reaction gewaschen. Filtrat mehr Waschwasser wie oben mit $^1/_4$ Normalsäure auf die Alkalescenz geprüft. Die Menge des gebildeten CO_3Ba bestimmt man als Sulfat [Thierchem.-Ber. 7, 226]. Die lang ausgezogene Spitze der anderen (zur Bestimmung der NH_3-Menge dienenden) Röhre feilt man an, drückt sie am Boden eines mit Wasser, das mit ClH angesäuert ist, gefüllten Schälchens ab. Sobald alle Flüssigkeit ausgetrieben ist, spült man die Spitze ab und wäscht nach dem Absprengen die Röhre mit heissem Wasser aus. Die vereinigten Flüssigkeiten werden im Wasserbad eingeengt, das Ammoniak durch Kochen mit Magnesia in eine mit titrirter Säure gefüllte Vorlage getrieben und nach einer der bekannten Methoden bestimmt.

In der Zusammenstellung seiner Analysen setzt S. statt CO_2 und Ammoniak : CO und N, weil das Verhältniss von CO : N bei $\overset{+}{U}$ gleich 1 : 1 und bei Uramidosäuren 1 : 0,5 also sehr einfach sich gestaltet.

I. Verf. prüfte zunächst, ob sich die früher theoretisch entwickelten Gleichungen nach der eben beschriebenen Methode experimentell bestätigen lassen. Die Resultate für $\overset{+}{U}$ stimmten sehr gut mit dem theoretisch geforderten Verhältniss von CO und N, ebenso was das Alkalescenzverhältniss betrifft.

II. Versuche mit Hydantoïsäure gaben weiter von der Rechnung abliegende Resultate; die Alkalescenz nahm stärker ab, während sie sich wie bei $\overset{+}{U}$ verhalten sollte; es wurden zu hohe Zahlen für CO_2 erhalten. Dies konnte darin seinen Grund haben, dass die alkalische Chlorbaryumlösung wie eine schwache Barytlösung zersetzend wirkte (Taurin gibt mit letzterer bei höherer Temperatur NH_3 ab). Die Vermuthung wird durch einen Versuch mit Glycocoll gestützt. Glycocoll, nach dieser Methode behandelt, gab auch sehr bedeutende Abnahme der Alkalescenz, und ein directer Versuch (Isonitrilreaction mit dem Destillat von der Ammoniakbestimmung war positiv) zeigte, dass ein theilweiser Zerfall in CO_2 und Methylamin erfolgt. Weitere Versuche aber zeigten, dass auch schon das fixe Alkali (NaOH) und das $BaCl_2$ von Einfluss

auf die Abnahme der Alkalescenz sind. Die Röhren werden angegriffen (ganz undurchsichtig). Je mehr NaOH zugesetzt wird, um so mehr nimmt die Alkalescenz ab und um so mehr erhält man SO_4Ba, ersteres weil beim Zersetzen des Glases viel Kieselsäure neben wenig Basen frei wird. Bei der Bildung des Baryumsilicats findet dann die aus dem $BaCl_2$ entstehende ClH keine anderen Basen zur Sättigung, als die in der Flüssigkeit präformirten. Fügt man aber etwas $ClNH_4$ zu, so bleiben die Röhren durchsichtig und die Menge des SO_4Ba ist minimal. Die ohne diese Cautel (wechselnde) hohe Zahl des SO_4Ba erklärt sich daraus, dass beim Ausziehen mit ClH dem entstandenen Baryumsilicat wechselnde Mengen von Ba entzogen werden und damit die Menge des SO_4Ba (beziehungsweise der daraus umgerechneten CO_2) zu gross erscheinen muss. Bei Glycocoll ist indess auch bei Zusatz von NH_4Cl die Alkalescenzabnahme bedeutend.

III. Bei den Versuchen mit uramidoisäthionsaurem Kali waren die Resultate sehr befriedigend (berechnetes CO = 13,58 % gefunden 13,3 und 13,39; berechneter N = 6,8 %, gefunden 7,7 %).

IV. Uramidobenzoësäure gab sowohl in Wasser als in Harn gelöst befriedigende Uebereinstimmung der Resultate mit der Rechnung. Berechnete Abnahme der Alkalescenz 10,03 Cm. der $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure, gefunden 10,2 Cm.; berechnete Menge von CO = 15,56 %, gefunden : 16,3, 16,0 und 16,0 %; berechnete N-Menge : 7,78 %, gefunden 8,65 %. Die Amidobenzoësäure selbst wird vom Reagens nicht angegriffen.

V. Auch bei Methylhydantoïn sind die Resultate befriedigend. Berechnete Abnahme der Alkalescenz 10,25 Cm., gefundene 9,7 Cm.; berechnete CO-Menge 10,44 %, gefunden : 10,57 %. Durch weitere Versuche mit Harnen, denen $\overset{+}{U}$ und eine Uramidosäure zugesetzt war, erweist S., dass man in der That durch die von ihm modificirte Bunsen'sche Methode im Stande ist $\overset{+}{U}$, Uramidosäuren und deren Anhydride im Harn zu unterscheiden.

Die unmittelbare Darstellung der Uramidosäuren der Fettreihe (wegen der Methode ist das Original einzusehen) gelang nur schwierig, besser die der Uramidobenzoësäure.

Bei Anwesenheit von Amido- und Uramidosäuren ist die Liebig'sche Methode nicht anwendbar, da auch diese zum Theil durch das salpeter-

saure Quecksilberoxyd gefällt werden und doch anderseits von den untersuchten Verbindungen (Hydantoïnsäure, Methylhydantoïn, uramidoisäthionsaures Kali, Glycocoll, Sarkosin, Alanin, Leucin, Taurin und Asparaginsäure) nur bei Taurin der gesammte Stickstoffgehalt bestimmt wird. N-Bestimmungen mit Natronkalk gaben bei Anwesenheit von Amido- und Uramidosäuren ziemlich befriedigende Resultate.

I. Bei der Erkenntniss, dass die Bunsen'sche Methode der Harnstoffbestimmung bei Gegenwart von Uramidosäuren nicht ohne Modification anwendbar ist, wiederholte S. die von Schulzen und Nencki angegestellten Versuche mit Glycocoll-Fütterung. Als Resultat ergab sich eine unzweifelhafte Vermehrung von $\overset{+}{\text{Ur}}$. Der aus dem Harn durch NO_3H ausgefällte und aus dieser Verbindung durch CO_3Ba freigemachte Harnstoff brauchte von Liebig'scher Titerflüssigkeit an 5 aufeinanderfolgenden Tagen:

9,9 CC.	Normaltage,
9,4 »	
20,2 »	bei Einfuhr von 14,6 Grm. Glycocoll,
9,6 »	Normaltage.
9,4 »	

Ein Theil Glycocoll war unverändert in den stark süss schmeckenden Harn übergegangen, dem entsprechend stand auch am Tag der Glycocollfütterung N : CO nicht wie 1 : 1, die N-Menge war grösser. — Das Gleichbleiben der mittleren Ausscheidungsmenge der SO_4H_2 lässt einen gesteigerten Eiweisszerfall als Ursache der Harnstoffsteigerung ausschliessen. Bei einer zweiten Versuchsreihe mit einem hungernden Hunde war die Menge der gefundenen CO_2 und des Ammoniaks genau äquivalent, daher nur $\overset{+}{\text{U}}$ im Harn; am Tage der Glycocollfütterung wurden zur Bestimmung des extrahirten $\overset{+}{\text{U}}$ 32,1 CC., an den anderen Tagen nur 13,5 bis 15,3 CC. Liebig'sche Titerlösung verbraucht: also unzweifelhafte $\overset{+}{\text{U}}$-Vermehrung. — Vermehrter Eiweisszerfall war gleichfalls ausgeschlossen.

Bei den gleichen Versuchen an Kaninchen musste vorher ermittelt werden, ob im normalen Harn das Verhältniss von CO:N auch wie 1:1 besteht, ob die Resultate der abgeänderten Bunsen'schen Methode

gleiche Schlüsse zu ziehen gestatten. Da fand nun S., dass die Menge der als CO berechneten CO_2 nicht blos mit der als N gefundenen Menge des NH_3 nicht äquivalent ist, sondern selbst die Menge des gesammten (nach Seegen-Schneider ermittelten) N häufig übertrifft, somit nicht blos von $\overset{+}{U}$ oder Uramidosäuren herrührt (im letzteren Falle müsste ja der Gesammtstickstoff dem CO äquivalent sein), sondern vielleicht von N-freien Körpern. Die Abnahme der Alkalescenz ist so stark wechselnd, dass sie S. ausser Betracht lassen musste. — Bei Fütterung von Kaninchen mit Glycocoll (in 4 tägigen Perioden) ergab sich, dass in solchen Perioden der ausgeschiedene N gegen die Normalperioden sehr vermehrt, also das Glycocoll resorbirt war. In der einen Periode war CO zu Gesammt-N fast genau in dem Verhältniss von 1:1, also ist das Glycocoll als $\overset{+}{U}$ oder Uramidosäure ausgeleert worden; in einer zweiten Periode blieb CO erheblich zurück: es ist das Glycocoll zum grossen Theil unverändert eliminirt worden. Da in der ersten Periode das Verhältniss CO : N = 100 : 88,2 bestand, der Harn auf Zusatz von NO_3H zu Brei sofort erstarrte (normaler Kaninchenharn enthält sehr wenig $\overset{+}{U}$), so ist kein Grund anzunehmen, dass das Glycocoll als Hydantoïnsäure und nicht vielmehr als $\overset{+}{U}$ ausgeleert worden ist. Das unverändert ausgeschiedene Glycocoll wies S. nach, indem er den Harn mit Bleiessig fällte, das Filtrat entbleite, eindampfte, die Essigsäure durch mehrmaliges Aufgiessen von Wasser und durch Verdampfen verjagte und den Rückstand mit Wasser und $Cu(OH)_2$ kochte. Beim Erkalten schied sich Glycocollkupfer aus.

II. Nach Schulzen soll bei Fütterung von Hunden mit Methylglycocoll weder eine Vermehrung von $\overset{+}{U}$, noch eine Bildung von Methylharnstoff, sondern von Methylhydantoïnsäure beobachtet werden; bei reichlicher Gabe von Sarkasin soll sogar der $\overset{+}{U}$ gänzlich schwinden. Es konnte der $\overset{+}{U}$ zur Bildung des Sarkosinderivates verwendet werden und musste dann schwinden, was S. aber nicht beobachtete; oder es konnte ein stärkerer Eiweisszerfall den nötigen Atomcomplex liefern, dann musste in der Periode der Sarkosinfütterung die Gesammtmenge des N grösser sein als die Summe des im $\overset{+}{U}$ und im gefütterten Sarkosin

enthaltenen. Ein Versuch mit einem Hunde in je dreitägigen Perioden ergab kein zu dieser Annahme stimmendes Resultat:

	Stickstoff.			
	Einnahme in 210 Grm. Brod und 600 CC. Milch.	Ausgabe in:		
		Harn.	Fäces.	Summe.
I. Periode } normal	4,679	4,056	0,697	4,753
II. Periode } normal	4,679	4,062	0,697	4,759
III. Periode	4,679	7,251	1,247	8,498

	Schwefel als SO_4Ba berechnet.			
	Einnahme.	Ausgabe in:		
		Harn.	Fäces.	Summe.
I. Periode	2,565	1,646	0,691	2,337
II. Periode	2,565	1,811	0,691	2,502
III. Periode	2,565	1,755	0,832	2,587

In der III. Periode wurden 3 × 8 = 24 Grm. Sarkosin verabreicht. Der Schwefelgehalt zeigt keinen grösseren Eiweisszerfall. Die grössere N-Ausscheidung (3,818 Grm.) entspricht 24,278 Grm. Sarkosin, während thatsächlich 24 Grm. verfüttert worden sind; da der Harnstoff sich nicht vermindert zeigte, so kann Methylhydantoïnsäure in keiner erheblichen Menge erzeugt worden sein.

S. fand einen kleinen Theil des Sarkosins unverändert im Harn wieder; die Menge des $\overset{+}{U}$ war vermehrt, wie die Zahlen aus der verbrauchten Titerlösung berechnet es zeigen:

I. Periode 9,375 Grm. — II. Periode 9,625 Grm. — III. Periode 16,275 Grm. Der Harnstoff aus der III. Periode gab die Hofmann'sche Isonitrilreaction, war also wohl (gegen Schulzen's Angabe) zum Theil Methylharnstoff. Auch Schulzen's Angabe, dass bei Hühnern, wenn Sarkosin gefüttert wird, die Harnsäure aus dem Harn verschwinde, konnte S. so wenig bestätigen, als früher Baumann und v. Mering. — Eine zweite Versuchsreihe bestätigte die Resultate der ersten. Ein vergleichender Versuch, bei dem der Harnstoff der Normal- und Sarkosin-Periode durch Glühen mit Natronkalk zerlegt, das Ammoniak in ClH

gesammelt und in Platinsalmiak umgewandelt worden ist, gab insoferne keinen ganz befriedigenden Aufschluss, als auch der $\overset{+}{U}$ der Normalperiode mit vorgelegtem metallischen Kupfer verbrannt CO_2 lieferte. Es ist nach dem grösseren Gehalt an CO_2 in der Sarkosinperiode aber sehr wahrscheinlich, dass ein Teil des $\overset{+}{U}$ einfach und doppelt methylirter ist.

Eine dritte Versuchsreihe lehrt, dass an dem Tage, da Sarkosin gefüttert wurde, der entleerte Gesammtstickstoff erheblich vermehrt ist, dass aus dem Verhältniss CO und N (bei der Bunsen'schen Bestimmung) geschlossen werden muss, der Harn enthalte an dem Sarkosintage einen Körper, der weder $\overset{+}{U}$ noch Uramidosäure, also ist er unverändertes Sarkosin. Ob der Harn auch eine geringe Menge Methylhydantoïn enthielt, liess sich nicht mit Bestimmtheit ermitteln.

Versuche an Kaninchen ergaben, dass bei Fütterung von Sarkosin der Harnstoff vermehrt werde, ohne dass der Eiweisszerfall grösser wäre; dagegen konnte weder Methylhadantoïnsäure, noch eine Sulfoverbindung (Sarkosinsulfaminsäure), noch auch unzersetztes Sarkosin nachgewiesen werden.

Alanin verursacht bei Kaninchen eine bedeutende Vermehrung des $\overset{+}{U}$; nebenher geht aber ein nicht unbedeutender Theil des Alanins unverändert fort. Die Harnstoffvermehrung betrug das Doppelte gegenüber den Normalperioden. Nach S. spräche dies gegen die Richtigkeit der Cyansäuretheorie.

Wurde dem Kaninchen Hydantoïnsäure gegeben, so konnte sie nach der Krystallform und dem Silbergehalt ihres Silbersalzes im Harn leicht nachgewiesen werden. — Aus der Uebereinstimmung in dem Verhalten der Fleisch- und Pflanzenfresser gegenüber den Amidosäuren schliesst S., dass der menschliche Körper sich wohl ähnlich verhalten dürfte, ohne aber den weiteren Schluss zu ziehen, dass darum in den Stoffwechselvorgängen die Amidosäuren Vorstufen des Harnstoffs bilden müssten. Hofmann.

155. F. Strassmann: Ueber die präfebrile Harnstoffausscheidung[1]).

Nachdem die Thatsache festgestellt war, dass bei Fieber die Menge des $\overset{+}{U}$ vermehrt ist, entstand die Frage, ob dies in Folge der Temperatur-

[1]) Inaugural-Dissertation, Berlin 1879.

steigerung stattfindet, oder ob vielmehr diese auf die vermehrte Production des $\overset{+}{U}$ zu beziehen ist. Nach Bartels, Naunyn und Schleich erfolgt, wenn die Abgabe der Wärme beschränkt wird, vermehrte N-Ausscheidung. Sidney Ringer fand anderseits bei Intermittens und Phthise, dass die Menge des im Harn ausgeschiedenen Harnstoffes sich schon einige Zeit vor Erhöhung der Temperatur steigere. Naunyn's Versuche an Hunden, welche er durch Injection von Eiter in einen Fieberzustand versetzte, gaben gleiche Resultate. St. benutzte die letzte Recurens-Epidemie, um sich zu überzeugen, ob auch bei dieser Krankheitsform die von Ringer gefundene präfebrile Steigerung des Harnstoffes eintritt. Er hielt dies für um so wünschenswerther, als bei Intermittens (an der Ringer seine Beobachtungen machte), nicht einmal im Paroxismus eine Steigerung der $\overset{+}{U}$-Ausscheidung constant ist. Die Beobachtung wurde mit dem Ende des ersten Fieberanfalles begonnen und mit Eintritt der Krise des zweiten Anfalles abgeschlossen. Als Beobachtungsmaterial dienten acht Krankenfälle. Von diesen zeigte sich bei sechs Fällen gar keine präfebrile Steigerung der Harnstoffausfuhr, in einem Falle war sie zweifelhaft, in einem Falle wahrscheinlich durch Complicationen (Polyurie) bedingt. Dagegen war in allen Fällen, nach einer der Krise unmittelbar folgenden kleinen Verminderung, eine sich bis auf 12—48 St. erstreckende epikritische Mehrausscheidung zu beobachten. Die Chloride verhalten sich ähnlich. Die Retention dauert noch längere Zeit nach der Krise; erst nach der epikritischen Harnstoffausscheidung erfolgt die epikritische Chloraussonderung bis zum Eintritt einer neuen Fiebersteigerung. Den Widerspruch zwischen seinen Resultaten und denen Naunyn's deutet Verf. damit, dass die Wirkung des septischen Giftes nicht blos in Fiebererregung, sondern auch in einer Art toxischer Zerstörung der Gewebe (nach Art der Wirkung von Phosphor oder Arsen) bestehe, durch die noch vor Eintritt der Fieberbewegung ein grösserer Eiweisszerfall eingeleitet werde.

Senator meinte, es bestehe wohl eine präfebrile $\overset{+}{U}$-Bildung, aber die Ausscheidung sei wegen mangelnden Harnwassers unvollständig. Auch dies folgt aus dem Vergleich der in 12 St. der Apyrexie und der gleichen Zeit der präfebrilen Periode entleerten Harnmenge in den von Sch. beobachteten Fällen nicht. Hofmann.

156. A. Scholze: Ueber die Ursachen der epikritischen Harnstoffausscheidung [1]).

Als Ursache der epikritischen Steigerung der Harnstoffausscheidung betrachtet man einerseits Zurückhaltung von Harnstoff und seinen Vorstufen im Körper (Ruppert, Riesenfeld, Leyden, Unruh), andererseits eine unzureichende Zersetzung des in die Circulation während des Fiebers reichlicher übergegangenen Eiweisses (Schultzen, Bauer und Künstle), das erst im postfebrilen Stadium vollständig zerfällt. Die Retention soll nach A. Fränkel in einer mangelhaften Function der Nieren während des Fiebers (analog der Functionsstörung anderer Drüsen) ihren Grund haben. Um diese Deutung zu prüfen, versuchte Sch., ob leicht nachweisbare Substanzen, dem Kranken eingegeben, während des Fiebers zurückgehalten werden. Er injicirt 0,05 Jodkalium in die Haut. In der Norm konnte man Jod im Harn bereits nach 10—15 Min. nachweisen, bei Fiebernden erschien es darin nie vor ½ St. (übereinstimmend mit früheren Angaben Bachrach's). Das gleiche Präparat (0,10) interne genommen, wurde bei Gesunden in 13, 15, 20 Min. im Harn gefunden, bei Fiebernden frühestens nach 35 Min. Aehnlich, wenn das Mittel im Clysma beigebracht war: bei Fieberfreien in 20 Min., bei Fiebernden in 35—40 Min. Da nach Röhmann [dieser Band, pag. 255] beim Fieber keine Herabsetzung der Resorptionsfähigkeit des Intestinaltractes besteht, lasse sich jene Verzögerung nur mit einer behinderten Functionsfähigkeit der Niere erklären. Verf. nimmt übrigens an, dass nicht blos eine Ansammlung des Harnstoffs während des Fiebers, sondern auch ein completerer Zerfall des in Circulation gelangten Organeiweisses die Ursache der epikritischen Mehrausscheidung des Harnstoffs sei (Combination der Huppert-Schultzen'schen mit der Fränkel'schen Theorie). Hofmann.

157. J. Schiffer: Ueber das Vorkommen und die Entstehung von Methylamin und Methylharnstoff im Harn [2]).

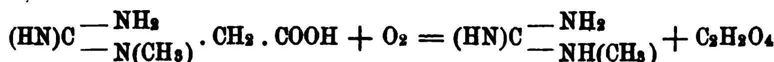
Schon Baumann und v. Mering fanden, dass der normale Menschenharn die Isonitrilreaction gebe, dasselbe beobachtete E. Salkowski bei mit Milch und Brod gefütterten Hunden, wenn er ihnen Sarkosin verabreichte

[1]) Inaugural-Dissertation, Berlin 1879.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 237.

(sonst nicht); Schmiedeberg konnte aus dem Harn von Hunden, die er mit kohlensaurem Aethylamin gefüttert hatte, Aethylharnstoff in minimalen Mengen abscheiden.

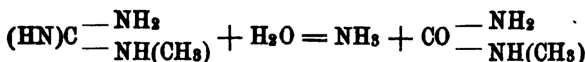
Sch. findet, dass normaler Harn (50 Cm.) von Hunden, die mit Pferdefleisch gefüttert werden, mit Kalilauge (25 Cm.) vorsichtig destillirt ein Destillat liefert, das mit ClH schwach angesäuert und eingedampft, die Hofmann'sche Isonitrilreaction gibt, also eine primäre Aminbase enthält. Diese wird durch Kalkmilch (gleiche Vol. Kalkmilch und Harn) im Schlösing'schen Ammoniakapparat in 48 St. vollständig ausgetrieben.

Harn von Kaninchen, die mit Haferkörnern gefüttert werden, gibt gar keine oder nur eine äusserst schwache Isonitrilreaction. Dieses Verhalten benutzte Sch., um die Quelle jener Aminbase im Harn der Carnivoren und ihre Natur experimentell zu erforschen. Er fütterte Kaninchen mit Kreatin, das in ihrem Harn normaler Weise nur in Spuren vorkommt, indem er vermuthet, dass das Kreatin durch Oxydation erst in Methylguanidin und Oxalsäure zerfalle:



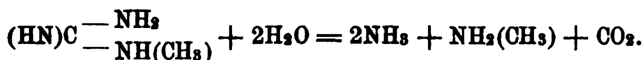
$$(HN)C{-NH_2 \atop -N(CH_3)} . CH_2 . COOH + O_2 = (HN)C{-NH_2 \atop -NH(CH_3)} + C_2H_2O_4$$

und das Methylguanidin weiter durch einen fäulnissähnlichen Process unter Wasseraufnahme entweder in Ammoniak und Methylharnstoff:



$$(HN)C{-NH_2 \atop -NH(CH_3)} + H_2O = NH_3 + CO{-NH_2 \atop -NH(CH_3)}$$

oder in Ammoniak, Methylamin und Kohlensäure zerspalten werde:



$$(HN)C{-NH_2 \atop -NH(CH_3)} + 2H_2O = 2NH_3 + NH_2(CH_3) + CO_2.$$

Letztere Spaltung, vermuthet Sch., soll im Darm erfolgen.

Ein mit 1—1,5 Grm. Kreatin gefüttertes Kaninchen gab selbst am 2. und 3. Tage nach der Einfuhr, sogar bis am 5. Tage einen Harn, der deutliche Isonitrilreaction zeigte. Diese Aminbase lässt sich aber durch Kalkmilch im Schlösing'schen Apparat nicht austreiben. Sch. nimmt an, dass sie Methylharnstoff ist, da das nach obigen Gleichungen andere mögliche Spaltungsproduct: Methylamin sich durch Kalkmilch austreiben liesse. Beim Hunde umgekehrt soll Methylamin vorhanden sein, da sich die Aminbase des Hundeharns im Schlösing'schen Apparat austreiben lässt. Auch beim Hunde betrachtet Sch. das Kreatin

der Fleischnahrung als Quelle der Aminbase, weil bei ausschliesslicher Milchkost die Isonitrilreaction des Harns allmälig verschwindet. Im Körper des Hundes würde also die Methylguanidingruppe des Kreatins in Ammoniak, Methylamin und CO_2 zerfallen. Im Kaninchenkörper soll das Gleiche geschehen, aber aus dem Methylamin soll sofort Methylharnstoff gebildet werden. Die letztere Annahme stützt Sch. damit, dass wenn man einem Kaninchen 5 Mgrm. salzsaures Methylamin eingibt, mit Kalkmilch aus dem Harn kein Methylamin ausgetrieben werden kann, wohl aber bei der Destillation eine Flüssigkeit erhalten wird, welche Isonitrilreaction gibt. Es soll also das Methylamin in Methylharnstoff übergegangen sein (analog wie aus NH_3 Harnstoff gebildet wird). Das verschiedene Verhalten der beiden Thierorganismen erklärt sich Verf. dahin, dass der Organismus des Fleischfressers überschüssiges NH_3 enthält und daher das stabilere Molekül des Methylamins unverändert den Körper passirt, bei den an NH_3-ärmeren Pflanzenfressern aber als Material zur Bildung des Methylharnstoffs dienen muss. Ob die Umwandlung im Darm oder in den Geweben vor sich geht, müssen noch weitere Experimente entscheiden. Hofmann.

158. W. v. Schröder: Ueber die Bildungsstätte der Harnsäure im Organismus[1]).

Der Verf. bespricht in einer historisch-kritischen Einleitung die bisher über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen von Zalesky, Meissner und Pawlinoff [Thierchem.-Ber. 4, 192], von denen der erstere behauptet, die Niere sei bei Vögeln die Stätte der Harnsäurebildung, die beiden anderen deren Unabhängigkeit von der Niere annehmen, indem Meissner vielmehr der Leber diese Function zuspricht. Da letztere Annahme experimentell nicht erwiesen ist, und selbst das Auftreten der Harnsäure in Leber und Blut die Entstehung in der Niere und theilweise Resorption nicht ausschliesst, so unternahm Schr. die experimentelle Untersuchung der noch offenen Frage.

Bei 4 Hähnen, welche Verf. nephrotomirt hat (Operationsmethode im Original nachzusehen), fand er in der Pericardialflüssigkeit weisse Fetzen, welche die Murexidprobe gaben und bei deren Behandlung mit Essigsäure auf dem Objectglas Harnsäurekrystalle reichlich anschossen. In diesen 4 Fällen sind nur Herz und Lungen auf den Gehalt an Harnsäure geprüft worden. Die feinzerkleinerten Organe wurden

[1]) Archiv f. Anatomie und Physiologie, Supplem.-Band der physiol. Abtheilung, pag. 113.

mit vielem Wasser auf freiem Feuer zum Aufkochen erhitzt, heiss durch Leinwand collirt; das Filtrat wurde zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit heissem Wasser aufgenommen, heiss filtrirt, auf ein kleines Volum eingedunstet (in vorliegendem Falle auf 10 Cm.), noch heiss mit Eisessig sehr stark übersättigt durch 48 St. an einem kühlen Orte stehen gelassen. Die Abscheidung der wenig gefärbten Ū ist sehr vollständig. Das Resultat der Untersuchung war:

1. Lebensdauer	seit	der	Operation	$9^1/_4$	Stunden,	Ū = 0,25 %
2. »	»	»	»	6	»	Ū = 0,16 »
3. »	»	»	»	5	»	Ū = 0,10 »
4. »	»	»	»	5	»	Ū = 0,054 »

Sch. schliesst daraus, dass beim Huhne die Harnsäurebildung von der Niere unabhängig ist.

Die Schwierigkeit der Nephrotomie liess eine leichtere Methode der Nierenausschaltung als wünschenswerth erscheinen. Die Ligatur der Aorta und Hohlvene oberhalb der Nieren leistet diesen Dienst vollständig, wie sich Sch. durch Injection einer Indigcarminlösung in die V. jugul. überzeugt hat. Haut, Darm, Leber erscheinen tiefdunkel gefärbt, die Nieren sind farblos oder zeigen höchstens eine ganz leichte Bläuung ihrer Ränder durch Diffusion von den in und über der Niere weglaufenden Venen. Ein Collateralkreislauf hatte sich selbst $5^1/_2$ St. nach der Operation nicht gebildet. In 5 Fällen wurde den Thieren zweimal kohlensaures Ammon (0,691 und 0,789 Grm.) in den Kropf eingeführt, einmal 1,819 Grm. Harnstoff. Das Resultat war folgendes:

1. Lebensdauer	$10^1/_2$	Stunden,	Ū = 0,14 %	
2. »	$6^1/_2$	»	Ū = 0,18 »	
3. »	$10^1/_2$	»	Ū = 0,22 »	kohlensaures Ammon
4. »	$8^3/_4$	»	Ū = 0,18 »	eingeführt.
5. »	$7^3/_4$	»	Ū = 0,13 »	Harnstoff eingeführt.

Die % beziehen sich auf das Gewicht der Lunge und des Herzens, die allein untersucht worden sind. Man fand überdies die obenerwähnten harnsäurehaltigen Fetzen nicht blos in der Pericardialflüssigkeit, sondern auch auf dem Mesenterium und Peritonaeum. Im Fall 3 und 4 waren die Blutcapillaren des Mesenters, sowie der oberflächlichen und tiefen Bindegewebsmembranen des Halses mit kugeligen Ablagerungen angefüllt,

die mit Essigsäure behandelt Harnsäurekrystalle lieferten. Sie fehlen in den Lymphgefässen (gegen Zalesky's Angabe).

Bei Einführung von kohlensaurem Ammon in die Peritonealhöhle waren die Ablagerungen vor Allem in dieser Gegend; da aber ein ähnlicher Befund bei Einfuhr von Kochsalz beobachtet worden ist, so lässt sich daraus kein weiterer Schluss ziehen, inwiefern etwa das kohlensaure Ammon auf die Ausscheidung der $\overline{U}$ begünstigend wirke.

Die früher erwähnten Fetzen sind eine postmortale Erscheinung, da sie an frisch geschlachteten Thieren nicht bemerkt werden; wenn diese aber über Nacht auf Eis liegen, am Morgen vorhanden sind. Sie scheiden sich aus dem Blute ab, denn das centrifugirte Blut eines verbluteten Thieres auf Eis gestellt zeigt an der Grenze der abgesetzten Blutkörperchen eine weisse Schicht, die reichlichst $\overline{U}$ enthält.

Die Erfahrungen des Verf.'s über die Unabhängigkeit der Harnsäureausscheidung von den Nieren steht in directem Widerspruche mit Zalesky's Beobachtungen an Schlangen. Sch. nephrotomirte darum eine Anzahl von Exemplaren Coluber natrix. In jenen Fällen, wo die Thiere bald nach der Operation (1—2 Tage) starben, fand er keine Ablagerungen. Lebten die Thiere länger (etwa 5—7 Tage), so fanden sich meist nur um die Schnittwunde und an der Stelle der herausgenommenen Nieren körnige Ablagerungen. Anders war der Befund bei kräftigen, in vollem Verdauungsprocess befindlichen Exemplaren, welche nach der Operation längere Zeit am Leben blieben. Die Haut längs des Operationsschnittes ist innen mit Ablagerungen dicht besetzt, die bisweilen unmittelbar an demselben eine dicke weisse Kruste bilden die Oberfläche und das Parenchym der Leber und Milz, der Dickdarm, die serösen Membranen sind von den weissen Körnchen dicht bedeckt und durchsetzt; diese füllen die Blutcapillaren des Peritonaeums und Mesenters bisweilen vollständig aus und finden sich in Blut und Galle, vereinzelnt auch in der Lunge. Sie sind weiss, amorph, in der Leber und Lunge oft von der Grösse eines halben Stecknaldkopfes, sonst kleiner, am Hautschnitt ein gleichmässiges Stratum bildend; sie geben mit $\overline{A}$ behandelt Harnsäurekrystalle. Sch. hält sie nicht für Urate, sondern für eiweissartiges Gerüst, in welchem die $\overline{U}$ eingebettet und am Krystallisiren gehindert ist (wie Meissner's Harnkügelchen im Harn der Vögel).

Bei den Schlangen ist somit die Niere ebensowenig die Bildungsstätte der Harnsäure wie bei Vögeln. Das reichlichere Auftreten dieses Körpers in den verschiedensten Organen verschiedener anderer Thierclassen, besonders die pathologischen Anhäufungen der Urate an den Gelenken, Sehnen und Nerven bei Gicht lassen es wenig wahrscheinlich erscheinen, dass bei anderen Thierclassen die Niere die Bildungsstätte der Harnsäure sei.

Der Versuch, sich von Meissner's Annahme zu überzeugen, missglückte, da beim Ausschalten der Leber aus dem Kreislaufe durch Ligatur der Aorta über dem Abgang der A. coeliaca, die Thiere schon innerhalb 1 St. starben. Hofmann.

159. Coignard: **Bestimmung der Harnsäure des Urins in diagnostischer und therapeutischer Hinsicht**[1]. C. weist auf die diagnostische Bedeutung einer vermehrten Harnsäureausscheidung hin. Er fand bei subacutem Rheumatismus bis 1,5 Grm. in 24 St. ausgeschieden, bei atonischer Gicht bis 1,122 Grm., Dyspesie bis 1,88 Grm., Harngries 0,682 Grm. Auch bei Chlorose und Anämie constatirte er eine Vermehrung der Harnsäure. In allen diesen Fällen wurde durch den Gebrauch alkalischer Mittel die Harnsäureausscheidung unter die Norm (0,5 Grm. in 24 St.) herabgedrückt, während die meist gleichzeitig herabgesetzte Harnstoffausscheidung gehoben wurde; war dieselbe abnorm gesteigert (Azoturie), so wurde sie durch obige Medication der Norm genähert (20—22 Grm. in 24 St.).

Herter.

160. Gabriel Pouchet: Beitrag zur Kenntniss der Extractivstoffe des Urins[2].

P. untersuchte die Extractivstoffe des Harns nach einer im Original ausführlich beschriebenen Methode. In Bezug auf Cystin, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Taurylsäure, Damolsäure, Damalursäure (Staedeler) waren seine Resultate negativ. Das Kreatinin, welches beim Mann zu ca. 1 Grm., beim Weib zu ca. 0,75 Grm. in 24 St. ausgeschieden wird, fehlte beim Säugling vollständig; es fand sich vermehrt in acuten fieberhaften Krankheiten, bei viel Fleischgenuss, vermindert bei ungenügender Nahrung, ferner bei Diabetes. Das Xanthin ist nach P. normaler Harnbestandtheil; es ist angegeben, dass sich dasselbe ver-

[1] Dosage de l'acide urique contenue dans l'urine comme élément de diagnostic et d'indication thérapeutique. Journ. de thérap. 1880, pag. 3—8.

[2] Contribution à la connaissance des matières extractives de l'urine. Thèse. Paris. Journ. de thérap. 7, 503—505.

mehrt findet bei Leukämie (neben Sarkin); nach P. scheint dasselbe der Fall bei Krankheiten der nervösen Centralorgane: so fand er einmal bei Tabes dorsalis 8 Cgr., bei Pachymeningitis cervicalis 15 Cgr. Xanthin; dabei war auch eine abnorme Menge Guanin im Harn zugegen. Das Allantoïn ist in kleinen Mengen normal, bei schwangeren Frauen reichlicher vorhanden; es trat in ziemlich erheblicher Menge in einem Fall von Diabetes insipidus und bei convulsivischer Hysterie auf. Leucin und Tyrosin fand sich ausser bei acuter gelber Leberatrophie auch bei schweren Fällen von Pocken und Typhus, spurweise auch in physiologischen Urinen. Endlich constatirte P. eine bisher noch nicht bekannte, unkrystallisirbare Säure, welche in erheblicher Menge im Harn vorkommt. Den nicht krystallisirbaren Extractivstoffen spricht P. eine wichtige Rolle bei den Symptomen der Urämie zu.

Herter.

161. L. S. Vogelius: Ueber die Umsetzung innerhalb des Organismus und das Vorkommen im Harn von Phenol, Thymol und einigen anderen aromatischen Verbindungen[1]).

Diese Abhandlung ist vorwiegend ein Referat über die Arbeiten anderer Forscher auf diesem Gebiete, enthält aber daneben auch einige Beobachtungen von dem Verf. selbst.

Bei reiner Fleischfütterung (1 Kilo Fleisch per Tag während 5 Tage) fand Verf. im Hundeharn, nach Munk's Methode, 9,6 Mgrm. Phenol in 1000 CC. Er bestimmte weiter, nach Baumann's Methode, die Menge der Sulfate und der gepaarten Schwefelsäure im Hundeharn bei verschiedener Nahrung und fand dabei Folgendes:

Bei reiner Fleischfütterung (500—900 Grm. Fleisch bei einem Körpergewicht von 10770—11090 Grm.) fand er in 100 CC. Harn 0,401—0,590 Grm. Schwefelsäure als Sulfat und 0,015—0,033 Grm. gepaarte Schwefelsäure.

Bei Fütterung mit Fleisch und Fett (500 Grm. Fleisch mit 58—100 Grm. Fett bei einem Körpergewichte von 10980—11550 Grm.) fand er in 100 CC. Harn 0,518—0,595 Grm. Schwefelsäure als Sulfat und 0,028—0,035 Grm. Schwefelsäure in gepaarter Verbindung.

---

[1]) L. S. Vogelius: Om Fenolets, Tymolets og enkelte andre, aromatiske Forbindellers Omdanuelse i Organismen og Forekomst i Urinen. Hospitals-Tidende. 2. Roekke VII, No. 20 ō 21.

In seinem eigenen Harn hat er in neun Bestimmungen gefunden für 100 CC.: 0,076—0,247 Grm. Schwefelsäure als Sulfat und 0,020 bis 0,050 Grm. gepaarte Schwefelsäure.

Als Reactionen auf Thymol bezeichnet der Verf. folgende: 1) Erwärmt man einen Thymolkrystall mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so entsteht eine braunrothe Farbe, welche rasch in Blauviolett, dann in Rothviolett und endlich in Blassroth übergeht. 2) Eine möglichst concentrirte Lösung von Thymol in Wasser (ohne Alcohol) gibt mit concentrirter Schwefelsäure eine schön grüne Farbe, die bei schwachem Erwärmen gelb wird. Zugesetzter Harn ändert die Reaction nicht. 3) Thymol reducirt eine ammoniakalische Silbernitratlösung beim Erwärmen. 4) Eine Lösung von Thymol in Wasser wird beim Erwärmen von Platinchlorid, aber nicht von Quecksilberchlorid gefällt; mit Chromsäure entsteht ein schmutzig brauner Niederschlag.

Nach Einnahme von 50 Cgrm. Thymol fand Verf. die Menge der gepaarten Schwefelsäure in seinem Harn von 0,05 zu 0,107 Grm. in 100 CC. gestiegen, also reichlich verdoppelt. Die Einnahme von 10—30 Cgrm. hatte keine Wirkung.

Die Angabe Baumann's, dass eingenommene Salicylsäure die Menge der gepaarten Schwefelsäure im Harn nicht vermehre, fand Verf. bei Versuchen an sich selbst bestätigt. Hammarsten.

162. **Sotnischewsky: Glycerinphosphorsäure im normalen menschlichen Harn**[1]. Verf. wies Glycerinphosphorsäure in folgender Art nach: 10 Liter Harn wurden zur Entfernung der Phosphorsäure mit Kalkmilch alkalisch gemacht, mit Cl_2Ca gefällt, filtrirt, das Filtrat eingedampft. Der Rückstand wurde mit Alcohol extrahirt und die ungelöst gebliebene Masse in wenig Wasser gelöst. Zur völligen Entfernung der Phosphorsäure wurde diese Lösung mit Ammoniak alkalisch gemacht, mit Magnesiamischung versetzt und nach einiger Zeit filtrirt. Das von Phosphorsäure so befreite Filtrat wurde mit verd. Schwefelsäure stark angesäuert und einige Zeit gekocht. Nach dem Abkühlen versetzte man mit Ammoniak und Magnesiamischung. Nach zwei Tagen waren zahlreine Kryställchen von Tripelphosphat entstanden (mit verd. NO_3H gelöst und mit molybdänsaurem Ammon versetzt, trat Phosphorsäurereaction ein). Diese Phosphorsäure ist also erst durch Spaltung entstanden. Den organischen Paarling wies S. nach, indem er von den Krystallen abfiltrirte, das Filtrat auf dem Wasserbade möglich eindampfte und mit absol. Alcohol extrahirte. Der nach Abdunsten des letzteren

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 214.

bleibende Rückstand gab mit saurem, schwefelsaurem Kali destillirt Acrolein (durch den Geruch und sein Verhalten gegen Silbernitrat characterisirt). Mit Borax auf dem Platindraht erhitzt gab der Alcoholextract grüne Färbung. Beide Reactionen führen auf Glycerin. Da Lecithin im Harn nicht gefunden worden ist, so ist Glycerinphosphorsäure selbst ein Bestandteil des Harns.
Hofmann.

163. A. Kunkel: Ueber das Auftreten verschiedener Farbstoffe im Harn [1]).

Die Abhandlung ist ein Versuch, eine Reihe von Erscheinungen aus einem gemeinsamen Erklärungsprincipe zu deuten. Verf. stellt die Sätze auf:

1) Ist Hämoglobin im Blut gelöst (lackfarbiges Blut), so wird es, wenn überhaupt direct, als solches durch die Nieren ausgeschieden (Hämoglobinurie). Ausbleiben der letzteren kann seinen Grund darin haben, dass der Blutfarbstoff zur Bildung von Bilirubin in der Leber verwendet wird; denn Eingriffe, welche lackfarbenes Blut erzeugen, führen zu bedeutender Vermehrung des Bilirubins in der Galle (Tarchanoff).

2) Wenn Gallenfarbstoff direct in das Blut gelangt, so wird er im Harn ausgeschieden (Bilirubinurie). Die Bildung des Bilirubins wird auf Zerfall der Blutkörperchen bezogen. Wenn viel mehr Blutkörperchen, als der Norm entspricht, zerfallen, so kann momentan eine überreiche Gallenbildung eintreten, und die Galle bei normalem (nicht katarrhalischem) Schluss des Ductus choledochus und gefüllter Blase in den Gallengängen sich stauen, leicht in die Leberlymphgefässe übertreten und von da durch den Ductus thoracicus in die Blutbahn gelangend einen Icterus erzeugen, der nicht durch Verschluss des Choledochus entstanden, mit Entleerung gefärbter Fäces bestehen kann und doch kein „hämatogener“ Icterus ist. — Bei Gallenfisteln bilden sich im späteren Verlauf glasige Gerinnselfetzen in den grösseren Gallengängen, dadurch eine partielle Absperrung des Gallenabflusses aus dem Parenchym bedingend und damit einen Icterus setzend, der neben sonst normaler Gallenabsonderung besteht und nicht „hämatogen“ ist. Die letztere Form anzunehmen ist man durch keine Erscheinung gezwungen.

3) Wenn Blut- oder Gallenfarbstoff irgendwo in die Gewebe

---

[1]) Archiv f. pathol. Anatomie 79, 455.

abgelagert sind, so werden sie als Urobilin im Harn ausgeschieden (Urobilinurie).

Dieser „Urobilin-Icterus" tritt besonders im Verlauf der Resorption grösserer Blutextravasate auf. Er verdankt seine Entstehung nicht dem begleitenden Fieberprocess, weil bei diesem nur wenig Urobilin gebildet wird, überdies der Urobilinicterus erst etwa 8 Tage nach dem Trauma beginnt, wo die Verflüssigung des geronnenen Blutes und die Metamorphose des Blutfarbstoffes in Urobilin beginnt. Unentschieden bleibt, ob dabei das Hämoglobin direct in Urobilin oder vorher in Bilirubin verwandelt wird, das weiter zu Hydrobilirubin reducirt würde, ehe es in den Harn gelangt.

Abweichend von anderen Farbstoffen, die rasch aus dem Blut durch die Nieren eliminirt werden, werden Bilirubin und Urobilin zum grossen Theil in das Bindegewebe abgesetzt (Icterus).

Zu Beginn des Icterus wird Bilirubin durch den Harn ausgeschieden; wird der Gallengang wieder wegsam, so verschwindet es aus Blut und Harn, dagegen wird nach Satz 3 das im Gewebe deponirte Bilirubin als Urobilin entleert: der Absorptions-Icterus ist von Urobilinurie begleitet. — Ob die Umwandlung des abgesetzten Bilirubins so geschieht, dass das reabsorbirte Bilirubin durch die Galle in den Darm abgeschieden und da reducirt wird (wie man aus Tarchanoff's Experimenten schliessen könnte), oder ob die Umwandlung durch einen unbekannten Process in den Körpergeweben erfolgt, ist unentschieden.

Der Versuch, ob nach Unterbindung des Choledochus und der Arteria hepatica nicht bereits im Leberparenchym selbst das Reductionsproduct des Bilirubins entstehe, gab ein negatives Resultat, insofern im Harn immer nur Bilirubin auftrat. Hofmann.

164. E. Salkowski: Notizen [Demonstration von präformirtem Urobilin im Harn][1].

S. wies in manchen dunkleren oder auch normalen, frisch gelassenen Harnen das Vorhandensein des Urobilins nach. 100 Ccm. Harn wurden mit vollkommen reinem (auch von Alcohol freiem) Aether sanft durchgeschüttelt, der abgehobene Aether verdunstet und der Rückstand mit einigen CC. absolut. Alcohol gelöst. Die rosenrothe, in Grün fluorescirende

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 184—185.

Lösung gibt das Spectralbild des Urobilins. Der Nachweis gelingt nicht immer. Auch die Rosafärbung, welche eintritt, wenn den schwach eiweisshaltigen Harnen (bei Nephritis) Essigsäure zugesetzt wird, beruht häufig auf Urobilin, von dem S. annimmt, dass es in solchen Fällen gebunden sei. Hofmann.

165. R. Lépine und Flavard: Ueber die Ausscheidung von unvollständig oxydirtem Schwefel im Urin bei verschiedenen pathologischen Zuständen der Leber[1]).

Normal verhält sich die Menge des nicht vollständig oxydirten Schwefels im Urin (durch Schmelzen mit Salpeter und Soda in Schwefelsäure überführbar) zu dem der präformirten Schwefelsäure (der gepaarten und ungepaarten) wie 20 zu 80. In vielen Fällen von Icterus sahen Verff. dies Verhältniss auf 25 : 75, ja manchmal auf über 40 : 60 steigen, während übrigens das Verhältniss der präformirten Schwefelsäure zum Stickstoff des Urins nicht herabgesetzt war. Bei atrophischer Cirrhose wurde mehrmals auch eine Erhöhung dieses Verhältnisses beobachtet, aber sie war unbedeutender, und es scheint die Behinderung des Gallenabflusses die relative Vermehrung des unvollständig oxydirten Schwefels zu bedingen. Dagegen scheint die Verringerung der Gallenbildung bei unbehindertem Abfluss eine relative Vermehrung der präformirten Schwefelsäure herbeizuführen, bei gleichzeitiger Vermehrung derselben im Verhältniss zum Stickstoff. Wenigstens wurde in mehreren Fällen von Fettleber bei Phthisikern ein derartiges Verhalten beobachtet. Herter.

166. Louis Habel und Joh. Fernholz: Neue Methode der quantitativen Analyse der Chloride im Harn, nebst Beiträgen zur Chemie des Quecksilbers[2]).

Die Verff. zeigen an Rautenberg's analytischen Belegen, dass dessen Methode der Chlorbestimmung [Liebig's Annal. 188, 55] mit grossen Fehlern behaftet ist und gingen an eine neue Prüfung derselben.

---

[1]) Sur l'excrétion, par l'urine, de soufre incomplètement oxydé, dans divers états pathologiques du foie. Compt. rend. 91, 1074—1075.

[2]) Pflüger's Archiv 28, 85—126. Physiol. Laboratorium in Bonn.

Zu diesem Zwecke wurden sehr reine Reagentien dargestellt: 1) Eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd, die so verdünnt war, dass genau 20 CC. davon 10 CC. 2%iger Harnstofflösung bei einmaliger Neutralisation mit Sodalösung entsprachen [siehe dieser Band bei Pflüger, pag. 109]; 2) eine 2%ige Lösung von 6 Mal aus Alcohol umkrystallisirtem Harnstoff; 3) chemisch reines Kochsalz.

In der ersten Versuchsreihe wurden zu 10 CC. 2%iger Harnstofflösung 5 CC. Kochsalzlösung von 1 bis 4% hinzugesetzt und gesehen, nach Zusatz von wie viel CC. der Quecksilberlösung ein Niederschlag erscheint. Setzte man dann 1 Tropfen Salpetersäure von 1,119 Grm. hinzu, so verschwand der gebildete Niederschlag wieder, und es ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen, bei wie viel zugesetzter Quecksilberlösung auch in dieser sauern Flüssigkeit der erste Niederschlag auftritt.

Gemisch.	Verbrauchte Quecksilberlösung bis zum Erscheinen eines Niederschlags in		Theoretischer Verbrauch.	Fehler in Procent bezogen auf NaCl in		Fehler in Procent bezogen auf 2%ige + U-Lösung in	
	neutraler Lösung.	saurer Lösung.		neutraler Lösung.	saurer Lösung.	neutraler Lösung.	saurer Lösung.
I. 10 CC. 2%iger Harnstofflösung und 5 CC. 1%iger NaCl-Lös.	1,6 CC.	1,9 CC	1,19	25,3	37,1	2,02	3,52
II. 10 CC. 2%iger Harnstofflösung und 5 CC. 2%iger NaCl-Lös.	3,0 »	3,3 »	2,39	20,3	27,6	3,05	4,55
III. 10 CC. 2%iger Harnstofflösung und 5 CC. 3%iger NaCl-Lös.	4,4 »	4,75 »	3,58	18,5	24,5	4,07	5,82
IV. 10 CC. 2%iger Harnstofflösung und 5 CC. 4%iger NaCl-Lös.	5,95 »	6,45 »	4,78	19,6	25,9	5,85	8,35

Aus der Tabelle geht hervor, dass das NaCl die Fällung des Harnstoff-Quecksilberniederschlages mehr vermindert, als seinem chemischen Wirkungswerthe entspricht.

In einer zweiten Versuchsreihe wurde mit Harn selbst gearbeitet, indem meist 15 CC. der Harnbarytmischung mit Salpetersäure neutralisirt, oder damit angesäuert und dann mit der Quecksilberlösung bis zum Erscheinen des flockigen Niederschlags versetzt werden. Der Kochsalzgehalt

der benutzten Harne wurde gleichzeitig durch Veraschung und Titrirung nach Salkowski bestimmt.

NaCl in 15 CC. Harnbarytmischung titrirt (10 CC. Harn).	Verbrauchte Hg-Lösung bis zum Erscheinen eines Niederschlags in		Theoretischer Verbrauch.
	neutraler Lösung.	saurer Lösung.	
0,072	1,4	1,9	1,72
0,0915	0,6	2,35	2,18
0,0915	0,6	2,45	2,18
0,1125	1,0	3,0	2,68
0,098	0,625	2,65	2,34
0,07	0,725	2,05	1,67

Aus Harnversuchen dieser zweiten Reihe resultirt zweierlei. Erstens erhält man in mit Salpetersäure neutralisirter Harnbarytmischung einen zu kleinen Werth für Chlor, in der angesäuerten einen zu grossen. Zweitens ergibt sich, dass man die Reaction durch successiven Zusatz von Salpetersäure nicht verschieben kann, wie bei reinen Harnstoff-Kochsalzlösungen (bei welchen für jeden Tropfen Salpetersäure um 0,8 CC. der Hg-Lösung mehr verbraucht werden), sondern dass Mengen bis zu 10 Tropfen Salpetersäure keinen wesentlich grösseren Hg-Verbrauch bedingen als nur 1 Tropfen. Darnach sind die Verhältnisse im Harn ganz verschieden von denen reiner Harnstofflösungen und der Niederschlag im Harn ist wahrscheinlich nicht allein durch den Harnstoff bedingt [wie längst angenommen, Red.]. Daraus folgern die Verff. weiter, dass die Rautenberg'sche Methode falsch ist, indem sie in saurer Lösung zu hohe Werthe für Chlor und in Folge dessen zu niedere Werthe für Harnstoff, in neutraler Lösung aber zu niedere Werthe für Chlor gibt.

Nachdem also die Rautenberg'sche Methode entfällt, die Bestimmung des Chlors durch Einäscherung ziemlich langwierig ist, so haben die Verff. die directe Titrirung des Chlors im angesäuerten Harn mittelst Silbersalpeter geprüft (ohne Chromat als Indicator) und empfehlen auf Grund ihrer Versuche die folgende Methode zur Chlorbestimmung im Harn.

Man misst 15 CC. der Harnbarytmischung (entsprechend 10 CC. Harn) ab, säuert über die Neutralisation hinaus mit 10 Tropfen Salpetersäure (1,119 sp. G.) an und setzt so lange Silberlösung (1 CC. = 0,01 Grm. NaCl) hinzu, als man Bildung von AgCl bemerkt, filtrirt hierauf eine Probe in ein Reagensgläschen und prüft, ob 1—2 Tropfen Silberlösung Trübung geben; ist diese stark, so giesst man das Ganze zurück, setzt

0,1 CC. Silberlösung hinzu und prüft von Neuem, bis die durch 2 Tropfen Silberlösung erzeugte Trübung nicht mehr besonders stark ist, filtrirt hierauf in ein zweites Reagensgläschen eine eben so grosse Portion, versetzt sie mit 2 Tropfen einer 1 %igen Kochsalzlösung. Ist die Trübung ebenso stark wie die durch 2 Tropfen der Silberlösung, so hat man den richtigen Punkt getroffen. Hierauf setzt man genau so viele CC. der Silberlösung zu einer mit 10 Tropfen Salpetersäure angesäuerten neuen Probe und vergleicht im Filtrate die Intensität der Trübungen durch 2 Tropfen Silberlösung und durch 2 Tropfen 1 %iger Kochsalzlösung. Ist die Trübung durch Kochsalz stärker, so setzt man um 0,05 CC. Silberlösung weniger zu und vergleicht die Trübungen im Filtrate. Man setzt dann so viel mehr oder weniger von der Silberlösung hinzu, als dem Unterschiede beider letztgefundenen Punkte entspricht und setzt dies so lange fort, bis eine gleiche Menge von salpetersaurem Silber und Kochsalz eine gleiche Trübung im Filtrate erzeugen. Die Dauer einer solchen Titrirung ist ½ bis eine ganze Stunde [1]).

Ein separater Versuch zeigte die Uebereinstimmung dieser directen Titrirung mit der nach vorhergehender Veraschung nach Salkowsky.

Endlich wird gezeigt, dass man unter Zuhülfenahme des beschriebenen Verfahrens Chlor und Harnstoff nebeneinander bestimmen kann, indem das gefällte Chlorsilber die Harnstofftitrirung nicht stört. Man titrirt 1) in 15 CC. nach Zusatz von 10 Tropfen Salpetersäure das Chlor, nimmt dann 2) eine zweite Probe von ebenfalls 15 CC., setzt dazu die in 1) gefundene Silberlösung und titrirt mit der Quecksilberlösung in der von Pflüger modificirten Weise.

167. F. Röhmann: Ueber die Ausscheidung der Chloride im Fieber. [Gekrönte Preisschrift.] [2])

Verf. unterzieht die bisherige Annahme einer verminderten Kochsalzausscheidung bei Fieberprocessen einer neuerlichen Prüfung und untersucht die Ursache dieser Erscheinung. Er vergleicht die in den Nahrungsmitteln eingeführte Menge der Chloride mit der im Harn und in den Fäces entleerten. Der Chlorgehalt der Nahrungsmittel ist theils aus früheren Angaben berechnet, theils aus Analysen des Verf.'s bestimmt.

---

1) [Wer diese Arten von Titrirungen aus Erfahrung kennt, pflegt sie gerne bei Seite zu lassen. Red.]

2) Zeitschr. f. klin. Med. 1, 512.

Der Chlorgehalt des Harns ist durch Verbrennen mit Salpeter und Titriren mit Silbernitrat, der Harnstoff nach Liebig's Methode ausgewerthet.

Von den gewogenen, in einer Reibschale möglichst gleichmässig verriebenen Fäces, wurden 10—20 Grm. in einem Platintiegel mit 2 Ccm. einer gesättigten Lösung von kohlensaurem Natron zusammengerührt und zur Trockne verdampft, dann bei möglichst kleiner Flamme verkohlt; die erkaltete Kohle wurde mit heissem Wasser wiederholt extrahirt, filtrirt und sammt dem Filter (nachdem sie auf dem Wasserbade getrocknet worden) bei schwacher Rothgluth eingeäschert. Die Asche wurde wieder extrahirt und das Filtrat mit dem erst erhaltenen vereinigt. Die Asche wurde nun durch starkes Glühen von Kohle völlig befreit. Waren die Extracte dunkel, so wurden sie nochmals zur Trockne verdampft und bei ganz niederer Temperatur verascht. Das Chlor wurde durch Titration mit Silbernitrat bestimmt.

In 3 Fällen von Pneumonie fand sich (übereinstimmend mit den bisherigen Angaben) auf der Höhe der Krankheit eine bedeutende Abnahme der ausgeschiedenen Chloride mit einer darauffolgenden sehr auffälligen epikritischen Zunahme. Da die Fäces stets nur sehr wenig Chloride enthielten (0,022—0,37 Grm.), so ist die Verminderung nicht etwa aus einer unvollständigen Resorption des Kochsalzes im Darm zu erklären, sondern aus einer wahren Retention im Körper. R. glaubt nicht, dass die secretorische Thätigkeit der Nieren herabgesetzt ist, sondern dass im Höhestadium der Krankheit mehr Organeiweiss in die Circulation gelangt und einen Theil des Kochsalzes bindet, das daher nicht im Harn ausgeschieden erscheint. Wenn dann im epikritischen Stadium grössere Mengen des circulirenden Eiweisses zerfallen (für welche Annahme die gesteigerte epikritische Harnstoffausscheidung spricht), so wird das Kochsalz frei und erscheint dann in vermehrter Menge im Harn.

Bei (1) Thyphus und (1) Gelenkrheumatismus ist eine Retention der Chloride nicht beobachtet worden, und diese in abnorm grosser Menge eingeführt, wurden trotz bedeutend erhöhter Temperatur vollständig ausgeschieden.

Der Versuch (an einem Hunde angestellt), durch reichliche Albumineinfuhr die Ausscheidung der Chloride hinabzudrücken und so obige Hypothese, die Retention betreffend, zu stützen, gab ein minder überzeugendes Resultat und verspricht R., diesen experimentellen Theil zu

vervollständigen. Ausführliche Zahlentabellen und Curventafeln, den Gang der Ausscheidung des Harnstoffs und der Chloride darstellend, sind der Arbeit beigegeben. Hofmann.

168. E. Salkowski: Ueber die quantitative Bestimmung der Schwefelsäure im Harn[1]).

Verf. weist darauf hin, dass die Schwefelsäure der Harne, sowohl die freie, als die in Form von Aetherschwefelsäuren darin enthaltene, durch Spaltung von Eiweissstoffen im Organismus entsteht. Soll sie als Maassstab für den Eiweisszerfall dienen (bei klinischen Untersuchungen und Stoffwechselversuchen), so muss die „Gesammtschwefelsäure" bestimmt werden. Dafür reicht aber, gegen die Anschauung derjenigen, welche sie verwerfen zu müssen glauben, die alte Methode hin, für welche Verf. nur die Vorsicht empfiehlt, den Harn mit ClH stark sauer zu machen und hinreichend lang im Wasserbade zu erwärmen, um alle Schwefelsäure, die in den Aethern gebunden ist, frei zu machen, nicht früher zu filtriren, bis sich der schwefelsaure Baryt vollständig abgesetzt hat und denselben, nachdem er mit Wasser vollständig ausgewaschen worden, noch mit heissem Alcohol und schliesslich mit Aether zu waschen.

Soll nach Baumann's Methode [Thierchem.-Ber. 7, 199], die gebundene und freie Schwefelsäure separat bestimmt werden, so säuert man nicht mit ClH, sondern mit Essigsäure an. Nachdem man die freie Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt, auf dem Filter gesammelt und durch Extrahiren mit Salzsäure von phosphorsaurem Baryt befreit hat, muss im Filtrat die als Säureäther enthaltene Schwefelsäure durch Salzsäure frei gemacht und dann durch Fällung mit Chlorbaryum bestimmt werden. S. weist darauf hin, dass der mit Essigsäure angesäuerte Harn oft kein klares Filtrat liefert; dass auch bei Extraction des ersten Niederschlages mit ClH leicht schwefelsaurer Baryt durch das Filter geht. Er ermittelt die Gesammtschwefelsäure in einer Portion des Harns, und in einer anderen den Gehalt an gebundener. Die Differenz ergibt die präformirte Schwefelsäure. Er modificirt die Methode, nach der die gebundene Schwefelsäure bestimmt wird, dahin:

50—100 Cm. Harn werden mit dem gleichen Volum einer Baryt-

[1]) Virchow's Archiv 79, 551—554.

mischung (bestehend aus 2 Vol. kaltgesättigter Aetzbarytlösung und 1 Vol. gesättigter Chlorbaryumlösung) versetzt und nach einigen Minuten durch ein trockenes Faltenfilter filtrirt. Vom Filtrat werden 50 oder 100 Cm. (entsprechend 25 oder 50 Cm. Harn) abgemessen, mit Salzsäure stark angesäuert, bis zum beginnenden Sieden auf dem Wasserbad erhitzt, bis sich der schwefelsaure Baryt gut absetzt. Den mit Wasser gut gewaschenen Niederschlag wäscht man zur Entfernung der Farbstoffe noch mit heissem Alcohol, zuletzt mit etwas Aether.

Ein Vergleich zwischen den nach Baumann's und Salkowski's Methode erhaltenen Zahlen für gebundene Schwefelsäure ergibt kleinere Werthe nach letzterer Methode (0,0132 Grm. nach B. — 0,0117 Grm. nach S.; 0,0212 nach B. — 0,0190 nach S.)

Die „gebundene" Schwefelsäure stellt bei einem gleichmässig ernährten, annähernd im Stickstoffgleichgewicht stehenden Hunde eine fast constante Grösse dar. Hofmann.

169. C. Gähtgens: Ueber Ammoniak-Ausscheidung[1]).

Ein Hund, dem neben seiner Nahrung Schwefelsäure beigebracht wird, scheidet im Harn soviel Säure aus, dass die fixen Alkalien desselben nicht ausreichen, sie zu neutralisiren (Frey, Kurtz). Seit Walter nachgewiesen hat, dass bei Säurefütterung mehr Ammoniak ausgeschieden wird, und durch Baumann die gepaarten Schwefelsäuren aufgefunden worden sind, kann man an eine theilweise Sättigung der ausgeschiedenen Schwefelsäure in einer der beiden Arten denken. G. unternimmt es, die Frage experimentell zu lösen.

Ein gut abgerichteter, 20 Kilo schwerer Hund diente zu zwei Versuchsreihen, indem er das eine Mal mit frischem Pferdefleisch und ausgelassenem Fett, das andere Mal mit Fleisch gefüttert wurde, welches vorher mit kaltem und heissem Wasser ausgelaugt und so seiner basischen Bestandtheile möglichst befreit war.

Im ersteren Fall bekam er an drei aufeinanderfolgenden Tagen 4, 7 und 5 Grm. Schwefelsäurehydrat; im letzteren Falle an einem Tage 7 Grm. — Die Harnbestandtheile sind nach den gewöhnlichen Methoden (Schwefelsäure nach Baumann) bestimmt worden. Um Schlüsse ziehen zu können, sind die gefundenen Säure- und Basen-Mengen in ihr Natriumäquivalent

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 36—54.

umgerechnet und zwar für Harnsäure als Dinatriumurat, für die als Sulfat enthaltene Schwefelsäure als Dinatriumsulfat, für die gepaarte Schwefelsäure als primäres Natriumsulfat und für die Phosphorsäure als Mononatriumphosphat. Bei normalen Ernährungsverhältnissen ist ein Theil der Basen wahrscheinlich durch unterschwefelige Säure, Sulfocyansäure, Kohlensäure u. s. w. gebunden. Am letzten Normaltag verhielt sich das Säureäquivalent zum Basenäquivalent wie 0,8314 : 1,6441. Durch die Einfuhr von Schwefelsäure bei frischer Fleischkost in drei aufeinanderfolgenden Tagen stieg das Säureäquivalent auf 1,8285, 2,8524 und 2,7174, das Basenäquivalent auf 2,1121, 2,9205 und 3,0072. Es reichten sonach die Mengen der Basen vollkommen hin, die Säure zu sättigen. Die Sättigung erfolgte aber zum geringsten Theile durch vermehrte Ausfuhr fixer Alkalien, zum grössern durch Ammoniak. Die Ammoniakausfuhr hebt sich nämlich an den 3 Tagen der Säureeinwirkung im Verhältniss zum Normaltag um 150 %, während die Zunahme in der Ausfuhr sämmtlicher fixer Alkalien nur 6 % beträgt. Während am Normaltage die Ammoniak-Ausscheidung 40 % sämmtlicher auf Natrium umgerechneter basischer Harnbestandtheile beträgt, sodass 60 % auf die fixen Alkalien entfallen, ist unter der Säureeinwirkung das umgekehrte Verhältniss: Ammoniak 66 %, fixe Basen 34 %. Bei Hunden wird also durch Säureeinfuhr darum keine den Lebensprocess bedrohende Alkalientziehung erzeugt, weil sich unter Einfluss der Säure mehr Ammoniak entwickelt, durch welches diese gebunden, also unschädlich gemacht wird. Wenn man die Säuremenge so steigern dürfte, dass die Ammoniakproduction nicht mehr gleichen Schritt halten könnte, so müsste dann eine Entziehung von Alkalien durch den ungesättigten Säureüberschuss erfolgen. Die Säurezufuhr hat aber enge Grenzen, weil bei bedeutender Steigerung das Thier erbricht, keine Nahrung zu sich nimmt u. s. w. — G. versuchte also die Aufgabe dadurch zu lösen, dass er das Thier 8 Tage mit ausgelaugtem (von Basen befreitem) Fleisch fütterte, und eine einzelne grössere Dosis Säure (7 Grm.) einflösste. In der That ist bei dieser Versuchseinrichtung die Säureausscheidung grösser, als die der Basen. Die Steigerung der Ausscheidung fixer Basen am Säuretag betrug 64 %, die des Ammoniaks 63 %. Es erfolgt also in diesem Falle, wo die Mehrproduction von Ammoniak nicht ausreicht, die Säure zu sättigen, wie bei Kaninchen, der Norm nach auch beim Hunde eine bedeutende Entziehung von fixen Alkalien.

G. versuchte auch die Frage zu entscheiden, ob beim Zerfall der stickstoffhaltigen Körperbestandtheile der Stickstoff zuerst als NH_3 austritt und dieses dann in Harnstoff übergeht. Eine theilweise Bindung des NH_3 durch Schwefelsäure hätte natürlich eine Verminderung des Harnstoffs bedingen müssen. Es entsprach wohl in den Säuretagen eine Verminderung des ausgeschiedenen Harnstoffs nahezu der Vermehrung des Ammoniaks, allein es lässt sich daraus die obige Frage doch nicht beantworten, da sich G. überzeugte, dass während der Säureeinnahme die Resorption des Eiweisses im Nahrungstract nicht unbeträchtlich gestört ist. Hofmann.

170. E. Hallervorden: Ueber Ausscheidung von Ammoniak im Urin bei pathologischen Zuständen[1].

Verf. hat eine grosse Zahl Ammoniakbestimmungen gemacht und zwar vornehmlich bei Krankheiten, die auf Stoffwechselalterationen beruhen. (4 Fälle Nephritis, 16 Fälle acute Fieberprocesse und 14 Fälle chronische Stoffwechselkrankheiten.) Nachdem sich zu Beginn ein Mangel an Uebereinstimmung zwischen zwei Proben ein und desselben Urins zeigte, prüfte Verf. die Schlösing'sche Methode, da nur in der Fäulniss einer oder der andern Harnprobe, oder in einer ungleichen Geschwindigkeit der Abgabe des NH_3 während 48 St. die Ursache jener Erscheinung liegen konnte. Es erwies sich letztere Annahme als richtig. Aus einer grossen Reihe von Beobachtungen, deren numerische Daten eine gekürzte Wiedergabe nicht gestatten, geht hervor, dass der Zusatz von Kalkmilch bei der Schlösing'schen Methode, vollends aber der vom Verf. eingeführte Zusatz von Carbolsäure (bis zu 2, 3 und mehrprocentigem Gehalt des Harns) jede Fäulniss hindern, und dass bei Zusatz der Carbolsäure die Menge des NH_3 etwas geringer, als ohne diesen ist, weil offenbar die Carbolsäure die Zersetzung eines in kleiner Menge im Harn enthaltenen N-haltigen Körpers hindert. Endlich geht aus den Versuchen hervor, dass 48 St. nicht ausreichen zur vollständigen Abgabe des NH_3 an die Säure, sondern dass 3, 4, selbst 8 Tage dazu nöthig sein können. Die in den ersten 48 St. vorhandenen Ungleichheiten in den Parallelversuchen gleichen sich dann bis zur vollständigen Abgabe des NH_3 aus. Der Wasserbeschlag an der Glockenwand enthält bei hinreichend langem Stehen nie NH_3.

[1]) Archiv f. experim. Pathologie 12, 237–275.

Wenn die Niere der Ort ist, wo das Ammoniak in Harnstoff umgewandelt wird, so konnte man bei schweren Erkrankungen des Organs annehmen, dass ein Theil des NH_3 nicht in $\overset{+}{U}r$ umgewandelt, sondern einfach eliminirt wird. Die Durchnittszahlen zeigen keine Abweichung von der Norm: 0,48, 0,577, 0,889, 0,978 (resp. 0,777 Grm. nach constanter Milchdiät). Also individuelle, aber normale Verschiedenheiten. Das Verhältniss der mittleren Harnstoff- und Ammoniakmenge war auch nicht abnorm:

$NH_3 : \overset{+}{U}$ = 2,735 : 100, 1,95 : 100, 1,93 : 100; nur in einem der Fälle war $NH_3 : \overset{+}{U}$ = 2,9 : 100, stellte sich aber nach ausschliesslicher Milchdiät auch auf 1,76 : 100. Schwitzbäder waren gleichfalls ohne Einfluss.

In allen von H. untersuchten acuten Erkrankungen (8 Typhen, 2 Pneumonien, 1 Pleuritis, 4 Recurrens, 1 Intermittens [?]) weicht die Ammoniakmenge weit von der Norm ab:

Maxima bei Typhus . .	1,65 — 1,95 — 1,1 — 2,66 — 1,91 — 1,34 — 1,63 — 2,36.
» » Pneumonie .	1,67 — 1,9.
» » Pleuritis . .	2,0.
» » Recurrens .	1,4 — 1,9 — 1,8 — 1,85.
(» » Intermittens .	0,8, wohl nóch die Norm.)

Die Minima der Ausscheidung lagen unter der Norm, zum Theil sehr bedeutend; z. B. in einem Typhusfall im Reconvalescenzstadium 0,24; in einem anderen 0,335 (bei einem Maximum von 2,66). Die Ammoniaksteigerung geht parallel mit der Temperatur, doch nicht bei kurzen Fieberbewegungen (z. B. bei Paroxysmus von Intermittens), sondern bei längerer, einige Tage dauernder Fieberbewegung. Ebenso ist die Abnahme der Temperatur nicht augenblicklich von einer Verminderung in der NH_3-Ausscheidung begleitet, sondern es schleppt sich die Mehrausscheidung noch einige Zeit nach.

Bei Typhus waren die mittleren Zahlenwerthe wie die Tabelle zeigt vertheilt:

	I.	II.	III.	IV.
Fieberhöhe	0,974	2,58	1,32	—
Stadium decrementi . .	0,77	1,395	0,747	1,16
Reconvalescenz	0,431	0,6	0,564	0,57
(Wiedererlangte Norm) .	0,532.			

Das NH_3 ist Schutzmittel für die Blut- und Gewebsalkalien, indem es zur Neutralisation der freiwerdenden Säuren dient, und die Entziehung der fixen Alkalien hindert. Ob die Mehrausscheidung des NH_3 auf eine grössere Production von Säuren oder verminderte Ausscheidung der Alkalien zu beziehen ist, lässt sich aus den Zahlen allein nicht entscheiden.

Wie bei Fieberprocessen eine postfebrile grössere Ausscheidung von Harnstoff constatirt ist, so ist auch in den von H. untersuchten Typhus- und Recurrenz-Fällen ein Nachschleppen der gesteigerten Ausfuhr von NH_3 in die postfebrile Periode ersichtlich. Wie die erstere Erscheinung auf einer Retention des $\overset{+}{U}$ im Organismus zu beruhen scheint, so mag dies auch bei NH_3 die gleiche Ursache haben. Die Vermehrung der Ammoniakausfuhr beweist, dass eine gewisse Menge Säure zurückgehalten war, zu deren Neutralisation es entweder von vorhinein ebenfalls im Körper verweilen musste, oder die anfänglich mit fixen Alkalien verbunden gewesene Säure spaltet sich vor dem Austritt von diesen und wird von dem im Organismus kreisenden NH_3 neutralisirt. Das Nachschleppen des NH_3 deutet also lediglich auf Retention von Alkalien und Säuren. Thatsächlich bemerkt man (übereinstimmend mit älteren Angaben) auch bei den von H. gemachten Untersuchungen ein Nachschleppen der gesteigerten Ausscheidung von Phosphorsäure und Schwefelsäure. Auch scheint es, wenn man die Angaben Salkowski's über die stark gesunkene Ausscheidung der fixen Alkalien zuzieht, dass im Fieber die Alkali- und Ammoniak-Ausfuhr im reciproken Verhältniss zu einander stehen.

Von chronischen Krankheiten untersuchte H. (9 Fälle) Diabetes mellitus, 1 Glykosurie bei Ischias, 1 Leukämie, 1 Vit. cordis mit chron. Gelenksrheumatismus, 1 interstitielle Hepatitis und 1 Carcinoma hepatis.

Er bestätigt (gegen Koppe) Boussingault's Angabe, dass bei Diabetes mellitus die Menge des ausgeschiedenen NH_3 sehr gross ist. Die Mengen schwankten in folgenden Grenzen:

I.	II.	III.	IV.
2,93—5,96.	1,27—4,25.	0,62—1,64.	0,95—1,30.
V.	VI.	VII.	VIII.
0,68—3,50.	0,54—0,14.	1,87—5,21.	0,34—0,69.

Die gesteigerte Ausscheidung von NH_3 bei Diabetes muss in einer gesteigerten Ausscheidung von Säuren gesucht werden. Die Menge der ausgeleerten Phosphorsäure ist wohl sehr gross, geht aber keineswegs

parallel mit der sinkenden und steigenden Menge des NH_3; vielleicht ist eine grössere Menge organischer Säuren (Milchsäure, Glycuronsäure u. a.) die Ursache der Ammoniakvermehrung. Im Ganzen scheiden Kranke mit einem leichteren Diabetes weniger NH_3 aus (z. B. ist VIII. ein Fall von Glycosurie, die mit Ischias verbunden ist, in welchem die Harnmenge zwischen 600 und 1200 CC. bei einem -Gehalt von 4,8 und 2,6% Zucker schwankte.) Bei schweren Diabetesfällen sind die grössten NH_3-Mengen, (jedoch nur in 4 von 7 Fällen), bei Leukämie ist neben einer auffälligen Verminderung der Säure eine ebenso verminderte Ausscheidung von NH_3 (0,13—0,59), bei einer interstitiellen Hepatitis war eine sehr bedeutende Vermehrung von NH_3 (1,4—2,54) beobachtet worden. — [Wegen zahlreicher Tabellen und Curventafeln muss auf das Original verwiesen werden.] Hofmann.

171. Schetelig: Ueber die Herstammung und Ausscheidung des Kalks im gesunden und kranken Organismus[1]).

Verf. bestimmte die Menge des CaO durch Fällung mit Oxalsäure, Lösung des gewaschenen Niederschlages in $^1/_8$ normaler Salzsäure und Titrirung des Gelösten mit Normal-Natronlauge. Er nahm um 12$^1/_2$ Uhr das Mittagessen, um 8 Uhr sein Abendessen (Thee, Brod und Fleisch) ein (kein Frühstück). In 12 Beobachtungstagen machte er 29 Bestimmungen und fand (bei einem Körpergewicht von 74 Kilo) im Durchschnitt:

am Morgen 7 Uhr	206 Mgrm.	CaO . .	10,1 ‰
» Mittag 11$^1/_2$ »	38 »	» . .	4,4 »
um 6 Uhr p. m.	62 »	» . .	5,4 »
» 10 » »	84 »	» . .	6,22 »

Die ‰ beziehen sich auf die Gesammtmenge der festen Stoffe. Die grösste Menge, ca. $^2/_3$ der Gesammtausscheidung des Kalkes, fällt auf den Morgenharn. Auf 11$^1/_2$ Uhr, d. h. etwa 16 St. nach der letzten Mahlzeit, fiel das Minimum. Daraus geht die Abhängigkeit der Ca-Ausscheidung von der Nahrung hervor. Bei Unterdrückung der Mahlzeit fiel einmal am Morgen die Menge auf 70 Mgrm., einmal auf 35 und am Mittag gar auf 5 Mgrm. Die Menge des Kalkes richtet sich nach der verdauenden, osmotischen und resorbirenden Fähigkeit des gesammten

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie und Physiologie 82, 437—454.

Verdauungstractes. Wird Kalkcarbonat in sehr kleinen Mengen mit reichlichem Wasser eingenommen, so wird es schon im Magen rasch resorbirt. Die Kalkphosphate des Fleisches werden zum kleineren Theil in Chloride verwandelt und direct resorbirt, zum grösseren Theil gelangen sie mit den Eiweissstoffen in den Dünndarm, von da in die Lymphe, bedürfen aber der ClH des Magens zur Vorbereitung der Lösung. Reichlicher Wassergenuss befördert den Uebertritt des Kalkes in die Blutbahn.

Was die pathologische Ausscheidung anlangt, so hat Sch. eine solche bei chronischen Leiden der Brustorgane und des Centrälnervensystems nicht beobachtet:

Phthisis pulmon.	Absolute CaO-Menge.	PO_5.	Feste Stoffe.	‰.
I. (3 Analysen) . . .	052	1,17	27,7	1,87
II. (5 ») . . .	084	—	39	2,17
III. (1 Analyse) . . .	0,430	—	80	5,75
IV. (2 Analysen) . . .	0,470	1,62	48	9,8
V. (5 ») . . .	0,873	1,66	14	62,5
Bei Typhus I.	0,005	3,23	45,8	—
» » II.	0,061	2,55	70	0,8

In 3 Fällen von Tabes war die absolute Menge von CaO 0,209, 0,240, 0,370, die der PO_5 2,00, 2,00, 2,64 Grm. Bei einer multiplen Sclerose 0,311 Grm. CaO, 2,64 Grm. PO_5 in 24 St.

Die pathologische Abnahme des CaO hängt von der Inanition ab, und ist noch auffälliger, als bei den andern festen Stoffen des Harns. Auch die Menge der ausgeschiedenen PO_5 hängt in erster Reihe von der Verdauung und Absorption im Verdauungstract her, und ist kein Maassstab des Eiweisszerfalls der Gewebe.

Verf. schliesst aus seinen Resultaten, dass eine medicamentöse Einfuhr von Kalk nicht indicirt sei (etwa schwach kalkhaltiges Wasser ausgenommen), dass aber die Löslichkeit der in der Nahrung enthaltenen Kalksalze durch regelmässigen Gebrauch von Wasser, ClNa oder ClH zu befördern wäre. Hofmann.

172. **Cesare Schiaparelli und Giacomo Peroni: Ueber einige neue Bestandtheile des normalen menschlichen Harns**[1]). Während Grandeau in den Pflanzen das Lithium nicht wie in den Mineralien von Cäsium und

---

[1]) Di alcuni nuovi componenti della urina umana normale. Arch. p. l. scienze mediche 4, 340—352. Atti dell R. Accad. d. scienz. Torino.

Rubidium begleitet fand, sind nach Cossa[1]) Cer, Lanthan und Didym, die Begleiter des Calcium in der anorganischen Natur neben diesem Metall auch in den Pflanzen und Thieraschen anzutreffen. Verff. haben nun den normalen menschlichen Urin mit positivem Erfolge auf obige Metalle geprüft. 600 Kilo Harn (200 von Studenten mit vorzugsweise animalischer, 400 von alten Hospitaliten mit mehr pflanzlicher Kost) wurden in Porzellan oder emaillirten Eisenschalen (!) verdunstet, der Rückstand in grossen Muffeln geglüht. Das Wasserextract der Asche enthielt sehr wenig Lithium[2]), Cäsium und Rubidium; der Rückstand gab die Reactionen des Cerium, Lanthan und Didym, auch schwache Manganreaction (Horsford 1852). Ausserdem fand sich Kupfer und Blei, nach Verf. durch Verunreinigung aus den Gefässen. Der Gang der Untersuchung war der von Cossa (l. c.).

Herter.

173. J. Brandberg: Approximative Eiweissbestimmung im Harn[3]).

Auf Anregung des Ref. und unter seiner Leitung hat Verf. einerseits nach der Methode von Alex. Schmidt und Puls den Eiweissgehalt einiger Flüssigkeiten — wie Menschen- und Rindsblutserum oder Hydrocelefüssigkeit — bestimmt und andererseits durch Verdünnung von denselben Flüssigkeiten mit Wasser die Empfindlichkeit der Heller'schen Eiweissprobe geprüft. Es stellte sich dabei heraus, dass bei einem Verdünnungsgrad, welcher 1 Eiweiss auf 3000 Wasser entspricht, die Heller'sche Probe regelmässig innerhalb 2—3 Min. als ein erst sehr schwacher aber doch deutlich sichtbarer, mit der Zeit stärker werdender Ring hervortritt. (Die Empfindlichkeit der Probe ist eine weit grössere, aber das Auftreten eines sichtbaren Ringes erfordert bei stärkeren Verdünnungen längere Zeit.) Verdünnt man nun einen Harn von unbekanntem Eiweissgehalte mit bekannten Mengen Wasser, bis die Reaction erst im Laufe von der gegebenen Zeit auftritt — wobei also der verdünnte Harn 0,0033 % Eiweiss enthält — so lässt sich also nach einer einfachen Formel der ursprüngliche Eiweissgehalt des fraglichen Harns leicht berechnen.

Selbstverständlich kann eine solche Methode keine sehr grosse Genauigkeit beanspruchen; aber nach den Erfahrungen des Verf.'s dürfte

---

[1]) Atti d. R. Acc. dei Lincei 1878/79. Arch. p. l. scienz. med. 4, 302. Gazz. chim. it. 1879, pag. 118, und Thierchem.-Ber. 8, 72.

[2]) Bence Jones (London royal soc. Proc. 14, 220, 400 fand kein Lithium im Harn von Meerschweinchen.

[3]) J. Brandberg. Upsala Läkaref. förh. 15.

ein Beobachtungsfehler, welcher mehr als etwa 20 % von dem gesammten Eiweissgehalte entspricht, nur selten vorkommen. Ein solcher Fehler ist nun zwar an und für sich sehr gross; aber bei Harnuntersuchungen, wo der Eiweissgehalt im Allgemeinen gering ist, dürfte er für praktische Zwecke von untergeordneter Bedeutung sein. Wenn z. B. ein Arzt in einem Harn statt 0,5 % Eiweiss 0,4 % gefunden hätte, würde dies nur wenig zu bedeuten haben. Um indessen, abgesehen von den theoretischen Erwägungen, die factischen Fehler kennen zu lernen, wurden folgendermaassen verfahren. Von jedem zur Untersuchung bestimmten Harn wurden 2 Portionen abgemessen, in welchen darauf der Verf. und der Ref. unabhängig von einander in verschiedener Weise — jener nach der indirecten und dieser nach der directen Methode (Coagulation in der Siedehitze mit Essigsäure und Wägung) den Eiweissgehalt bestimmten. — Wenn der Ref. mit seiner Analyse fertig war, wurden damit die Resultate der schon früher beendeten approximativen Bestimmung des Verf.'s verglichen. Die Resultate sind in folgender ohne Weiteres verständlichen Tabelle enthalten:

	Direct bestimmtes Eiweiss (Hammarsten).	Indirect bestimmtes Eiweiss (Brandberg).	Differenz.
1) . . .	0,020 %	0,017 %	— 0,003 %
2) . . .	0,959 »	1,150 »	+ 0,191 »
3) . . .	1,182 »	1,250 »	+ 0,068 »
4) . . .	0,099 »	0,086 »	— 0,013 »
5) . . .	0,302 »	0,325 »	+ 0,023 »
6) . . .	0,357 »	0,383 »	+ 0,026 »
7) . . .	0,898 »	0,917 »	+ 0,019 »
8) . . .	1,550 »	1,375 »	— 0,175 »
9) . . .	0,576 »	0,433 »	— 0,143 »
10) . . .	0,038 »	0,042 »	+ 0,004 »
11) . . .	0,120 »	0,096 »	— 0,024 »
12) . . .	0,059 »	0,056 »	— 0,003 »
13) . . .	1,294 »	1,291 »	— 0,003 »
14) . . .	0,814 »	1,020 »	+ 0,206 »
15) . . .	0,460 »	0,275 »	— 0,185 »
16) . . .	0,672 »	0,483 »	— 0,187 »
17) . . .	0,509 »	0,475 »	— 0,034 »
18) . . .	0,330 »	0,409 »	+ 0,079 »

	Direct bestimmtes Eiweiss (Hammarsten).	Indirect bestimmtes Eiweiss (Brandberg).	Differenz.
19) . . .	0,076 %	0,087 %	+ 0,011 %
20) . . .	0,150 »	0,191 »	+ 0,041 »
21) . . .	0,134 »	0,133 »	— 0,001 »
22) . . .	0,290 »	0,308 »	+ 0,018 »
23) . . .	0,190 »	0,196 »	+ 0,006 »

Die Brauchbarkeit der approximativen Bestimmungsmethode für praktische Zwecke dürfte aus der Tabelle ersichtlich sein. Einige grössere Abweichungen, zusammen gehalten mit dem Resultate von einem Verdünnungsversuche mit Pferdeblutserum, deuten doch darauf hin, dass bisweilen Eiweissstoffe vorkommen, welche zu Salpetersäure anders als die gewöhnlichen Serumeiweissstoffe mit verhalten. Diese Möglichkeit fordert dringend zu weiteren Untersuchungen auf.

Verf. hat es passend gefunden den Harn jedesmal vor der Prüfung mit 9 Vol. Wasser zu verdünnen, sodass man stets mit einem Zehntelharn arbeitet. Unter dieser Voraussetzung lässt sich leicht der Procentgehalt des ursprünglichen Harns an Eiweiss aus folgender Formel berechnen: $p = \frac{K + X}{K . 30}$, wo $p = \%$ Eiweiss in dem unverdünnten Harn, $K =$ der zu jeder Probe verwendeten Menge Zehntelharn und $X =$ der zur Verdünnung verwendeten Wassermenge ist. Um indessen die Anwendung der Millure für den Arzt zu erleichtern, theilt Verf. in seiner Abhandlung eine Tabelle mit, in welcher der jedem Verdünnungsgrade entsprechende Eiweissgehalt in Procenten ausgedrückt ist.

Die Ausführung der Bestimmung geschieht in folgender Weise. Von dem Zehntelharn bereitet man sich eine Reihe von Versuchsflüssigkeiten bekannter Verdünnung, am einfachsten nach dem vom Verf. gegebenen Schema und verfährt dann wie folgt. Man nimmt eine Reihe von Probirröhrchen und giesst in jedes aus einer Pipette einige CC. Salpetersäure mit der Vorsicht, dass die Wände der Röhren nicht davon benetzt werden. Darauf lässt man aus einer sehr fein ausgezogenen Pipette in jedes Rohr etwa das gleiche Volumen einer Harnmischung langsam zufliessen, so dass beide Flüssigkeiten sich nicht vermischen und notirt nun die Zeit, wo in jeder Probe ein eben sichtbarer bläulich-weisser Ring auftritt. Diejenige Probe, in welcher dies innerhalb 2—3 Min. geschieht, wird der Berechnung zu Grunde gelegt. Findet man, dass die Endreaction zwischen zwei der

gewählten Verdünnungen liegt, kann durch weitere Verdünnung innerhalb dieser Grenzen die Eiweissmenge noch schärfer bestimmt werden. [Siehe auch das nächste Referat. Red.] Hammarsten.

174. **Musculus: Neue Methode der Albuminbestimmung im Urin**[1]. Wird Salpetersäure (1—2 CC.) im Reagensglas vorsichtig mit albuminhaltigem Urin überschichtet, so tritt an der Berührungsstelle ein weisser Ring auf. (Ein durch Harnsäure entstehender ähnlicher Ring lässt sich durch Verdünnung mit Wasser beseitigen, ein von harzigen Stoffen bedingter durch Ausfällen des Harns mit Essigsäure.) Je nach dem Albumingehalt tritt dieser auf schwarzem Hintergrunde noch in 50—60 Cm. Entfernung wahrnehmbare Ring schneller oder langsamer auf, und M. stellt folgende Tabelle für die quantitative Bestimmung auf, für welche der Urin in angemessener Weise verdünnt werden muss[2].

Albumingehalt.	Beginnende Bildung des Ringes.	Deutliche Ausbildung des Ringes.
0,20 ‰	— Min.	½ Min.
0,10 »	½ »	1 »
0,08 »	½ »	1½ »
0,06 »	1 »	2 »
0,05 »	1 »	2½ »
0,04 »	2 »	3½ »
0,03 »	2½ »	4 »
0,02 »	3 »	8 »
0,01 »	7 »	15 »

Herter.

175. A. Estelle: Zur Kenntniss der Albuminstoffe des Eiweissharns[3].

E. trennte nach Gannal und Hammarsten [Thierchem.-Ber. 8, 2] Serumalbumin und Globulin (als A und B bezeichnet) durch Magnesiumsulfat.

Das durch $MgSO_4$ ausgefällte Globulin wurde auf dem Filter mit Wasser von 80° ausgewaschen, während 12 Stunden auf 110° erhitzt und vor dem Wägen einen Tag an der Luft liegen gelassen. Das Filtrat wurde nach Zusatz von Salpetersäure erhitzt und das coagulirte Albumin wie oben

[1]) Gaz. méd. de Strasbourg, 1 juin 1880, pag. 68.
[2]) [Die Ringbildung durch Salpetersäure ist nicht neu, sondern unter dem Namen Heller'sche Probe seit 30 Jahren an vielen Orten täglich geübt; bezüglich der Benützbarkeit in quantit. Hinsicht siehe auch diesen Band, pag. 265. Red.]
[3]) Contribution à l'étude des matières albuminoïdes contenues dans l'urine albumineuse. Rev. mens. de méd. et de chir., pag. 704—721. Thèse Lyon 1880. Laborat. von Lépine.

gewogen. Meist wurde auch zur Controle das Gesammteiweiss durch Fällung mit Alcohol bestimmt.

Das Globulin fand sich manchmal als einziger Albuminstoff pathologischer Harne, z. B. in Fall III. (allgemeines Atherom, Herzhypertrophie) und Fall IV. (vorübergehende Albuminurie bei Tabes), sonst stets in überwiegender Menge. [Vergl. dagegen Thierchem.-Ber. 4, 202; 6, 147, 148.] In zwei Fällen (V. und VI.) von chronischem Morbus Bright. wurden vergleichende Bestimmungen im Serum gemacht.

	Gesammteiweiss.	Albumin[1]).	Globulin[1]).
{ Serum	85 ‰	36 %	64 %
{ Urin	11,92 »	39 »	61 »
{ Serum	54 »	33 »	67 »
{ Urin	10,92 »	32 »	68 »

Andererseits enthielt der Blasenharn einer jungen Hündin, welche an Amylalcohol-Vergiftung gestorben war A 3,4 ‰, B 0,8 ‰; hier war auch im Serum das Albumin vermehrt (A 52 ‰, B 64 ‰), denn das normale Hundeblutserum enthält nach E. doppelt so viel B als A.

Nach intravenöser Injection einer durch Ausfällung menschlichen Serums mit $MgSO_4$ und nachherige Dialyse gewonnenen Lösung von A trat bei einem Meerschweinchen kein B, sondern nur A in den Harn über. Nach E. ist daher, entsprechend obigen Beobachtungen, der Gehalt des Harns an Albumin und Globulin in gewissem Grade durch die Zusammensetzung des Blutes bedingt. Herter.

176. P. Fürbringer: Zur Kenntniss der Albuminurie bei gesunden Nieren[2]).

Einer sehr gründlichen Besprechung der bisherigen Casuistik über Albuminurie bei Gesunden lässt F. seine eigenen Beobachtungen folgen. Besonders lehrreich ist der Fall, der einen 29 Jahre alten Arzt betrifft, der nach tief deprimirenden Affecten wiederholt bis zu 0,6 % Eiweiss ausschied, ohne dass morphotische Bestandtheile im Harn wären nachzuweisen gewesen. Der Harn war dunkel, spärlicher, von hohem spec. Gew. (1030). Mit dem Nachlasse der Gemüthsbewegung schwand die Oligurie, ebenso der Eiweissgehalt. Heitere Affecte waren ohne Einfluss, ebenso die Beschaffenheit der Nahrung. Hastige, ermüdende Bewegung

[1]) In Procenten des Gesammteiweisses.

[2]) Zeitschr. f. klin. Medicin 1. Sep.-Abdr.

und reichliches Trinken riefen die Albuminurie hervor. Bisweilen konnte gar keine Veranlassung für dieselbe aufgefunden werden. In der Erklärung dieses Falles schliesst sich F. der Runeberg'schen Auffassung an, dass der bei deprimirenden Affecten herabgesetzte Blutdruck in den Glomeruli Malpighii und die venöse Stauung in der Niere als Ursache der Albuminurie anzusehen sei. Nach achtmonatlichem Bestande schwand die Albuminurie ohne andere Behandlung, als einen mehrwöchentlichen Aufenthalt im Gebirge.

In drei anderen Fällen (Chlorose, Anämie und bei vollkommen kräftigem Aussehen) beobachtete F. ebenfalls ohne nachweisbare marterielle Veränderungen Albuminurie, auf welche die Bewegung bald von Einfluss war, bald nicht.

Endlich untersuchte F. 61 Kinder, im Alter von 3 bis 6 Jahren, welche in der Kinderbewahranstalt zu Jena unter nahezu ganz gleichen Verhältnissen sich befanden. — Von diesen hatten 7 die fragliche Anomalie gezeigt (kaum über 0,1 % Albumin der einzelnen Portion); 4 von ihnen nur ein- oder zweimal, die 3 anderen aber öfter. Auch hier war der eiweisshaltige Harn spärlicher und von grösserem spec. Gewicht, als der eiweissfreie. Da die Albuminurie vor allem in den späten Vormittag-Stunden, also zur Zeit einer relativen Inanition und des geringsten Druckes in den Glomeruli auftrat, so kann man auch hier die Druckverminderung in den Gefässen als Ursache ansprechen. Dafür spricht auch die Verminderung des Harns und seine grosse Saturation.

In den Fällen, wo die Bewegung von Einfluss war, schliesst sich F. der Edlefsen'schen Ansicht an; wo aber eine Anämie nicht besteht, nimmt er eine mangelhafte Wasserzufuhr an. Gegen Runeberg betont F. besonders, dass man neben der Druckabnahme auch eine verschiedene individuelle Permeabilität der Filtrirmembran annehmen müsse. Ohne diese zu erklären spricht er die Vermuthung aus, dass sie von Nerveneinflüssen abhängen könnte. Hofmann.

177. J. W. Runeberg: Zur Frage des Vorkommens der Albuminurie bei gesunden Menschen[1]).

Nachdem R. die in der Literatur aufgezeichneten Fälle von Albuminurie, in denen kein entzündlicher Zustand der Niere nachweisbar war, zusammengestellt hat, entwickelt er die Gründe, warum man die in Frage

[1]) D. Archiv f. klin. Medicin **26**, 211—237.

stehende Albuminurie nicht als unentwickelte Formen von Nephritis, sondern als Circulationsstörungen in den Nierengefässen innerhalb physiologischer Grenzen zu betrachten habe. Dabei lässt er die Frage offen, ob die grössere Porosität der Gefässwände, die er als Grundlage solcher Albuminurien annimmt, nicht eine Disposition zu nachfolgenden Nephritiden veranlasst. Zur Erklärung dieser „physiologischen“ Albuminurien zieht er die Erfahrung heran, dass bei gesteigertem Filtrationsdruck eine geringere Eiweissmenge thierische Membranen passirt, als bei vermindertem. Auf die Niere angewendet, wäre ein verminderter Filtrationsdruck in den Glomeruli Malpighii die Ursache der gesteigerten Permeabiltät der filtrirenden Membran (deren individuelle Porosität stets mitberücksichtigt) und damit jener merkwürdigen Eiweissverluste. Dafür spräche, dass die Albuminurie eintritt oder sich steigert: Bei stärkerer Bewegung (wobei der Blutdruck in den inneren Organen sinkt!), bei deprimirenden Affecten, bei fieberhaften Processen mit herabgesetzter Energie der Herzthätigkeit, während der letzten Lebensstunden u. s. w.

Im Ganzen ist die Menge des entleerten Harns bei Drucksteigerung vermehrt, die Eiweissmenge vermindert; umgekehrt bei Druckabnahme. Die Menge des Harns steht indess noch unter mancherlei anderen Einflüssen: Wassergehalt des Blutes, Gehalt an festen Stoffen (z. B. steigert Kochsalz die Filtratmenge), Schnelligkeit des Blutstroms und manchen anderen unbekannten Momenten. So ist die Menge des Filtrates bei gleichem Druckgrad auch davon abhängig, ob die filtrirende Membran früher einem höheren oder niedrigeren Drucke ausgesetzt war. Das Wechselverhältniss zwischen dem Eiweissgehalt und der Harnmenge ist aus den Tabellen über die bei Tag und bei Nacht ausgeschiedenen Mengen an zwei mitgetheilten Fällen sehr gut ersichtlich. Der Nachtharn (von 8 Uhr Abends bis 8 Uhr Früh) ist reichlicher, enthält aber weniger Eiweiss als der spärlicher secernirte Tagharn (von 8 Uhr Früh bis 8 Uhr Abends). Von 31 Untersuchungstagen war nur viermal das Tagesquantum grösser, als das Nachtquantum; die Menge des Eiweisses dagegen nur einmal zur Nachtzeit grösser; endlich zeigt eine Tabelle (10 auf einander folgende Tage umfassend) fast constant, dass die per Stunde entleerte absolute (und procentische) Albuminmenge Vormittags am grössten, Nachmittags geringer und Nachts am kleinsten ist.

Zum Schluss vertritt Verf. die Filtrations- gegenüber der Secretions-Theorie. Hofmann.

178. C. Posner: Studien über pathologische Exsudatbildungen[1]. 179. J. W. Runeberg: Albuminurie bei gesunden Nieren[2]. 180. M. Litten: Ueber functionelle Alteration der Nierengefässe und die dadurch bedingte Albuminurie[3]. 181. P. Fürbringer: Notiz zur Kenntniss der Albuminurie bei gesunden Nieren[4].

ad 178. In einem umfassenderen Aufsatz, vorwiegend experimental-pathologischen und histologischen Inhalts, erörtert P. auch, gestützt auf die Resultate, die er durch Anwendung der „Kochmethode" erhalten hat, die Ursachen der Albuminurie. Nach Ablehnung der Annahme, dass in der Druckerhöhung im Blutgefässsystem der Grund jener Transsudation zu suchen sei, wendet er seine Kritik gegen die Theorie Runeberg's [s. den vorhergehenden Artikel und Thierchem.-Ber. 7, 2]. Er findet, dass Runeberg bei seinen Filtrationsversuchen bei wechselndem Druck zu geringfügige Differenzen in den Eiweissmengen erhalte, um daraus Schlüsse ziehen zu können; dass von einer thierischen, überdies todten Membran überhaupt kein Schluss auf eine andere, besonders auf eine lebende Membran gestattet sei; dass bei chronischen Albuminurien, z. B. bei Schrumpfniere, die Eiweisstranssudation auch bei enorm gesteigerter Herzthätigkeit erfolge. — P. meint, dass sowohl bei vermindertem, als erhöhtem Drucke (in Folge verminderten Abflusses) darum Albuminurie eintritt, weil eine längere Berührung zwischen Blut und Gefässwandung stattfindet und dadurch der Durchtritt colloider Substanz begünstigt wird. Der Hauptmoment läge in der Stromverlangsamung.

---

ad 179. R. weist den Einwand Posner's, die Differenz der bei verschiedenem Druck filtrirten Eiweissmengen sei zu geringfügig, zurück, indem Posner mit einer einzigen Ausnahme nur die nicht maassgebenden Zahlen für Hühnereiweiss berücksichtigt habe. Dieses letztere aber habe eine so grosse Filtrirbarkeit, dass Lösungen, die einmal den Filtrirapparat passirt haben, gar keinen Unterschied bei wechselnden Druckgraden aufweisen. Serumalbumin hingegen, das doch hier in Berücksichtigung zu

[1]) Virchow's Archiv 79, 311—382.
[2]) Virchow's Archiv 80, 175—177.
[3]) Centralbl. f. med. Wissensch., No. 9.
[4]) D. Archiv f. klin. Medicin 27, 184—186.

kommen hat, zeige die Abhängigkeit vom Druck sehr deutlich. Pferdeblutserum (8,4 % Albumingehalt) ergab:

Druck.	Albumingehalt des Filtrates.
Bei 10 Cm. Wasser	6,84 %.
» 40 » »	5,20 »
» 100 » »	3,84 »
» 100 » »	3,88 »
» 40 » »	4,52 »
» 10 » »	6,54 »

[Andere Tabellen siehe das Original und Thierchem.-Ber. 7, 2.] Er weist darauf hin, dass die Annahme, im lebenden Organismus herrschten betreffend die Filtration des Albumins die gleichen Gesetze, um so mehr gerechtfertigt sei, als die Diffusionserscheinungen an todten Membranen ja auch im Wesentlichen für Diffusionen innerhalb des Organismus Geltung haben.

---

ad 180. L. bestätigt Posner's und Ribbert's [Thierchem.-Ber. 9, 348] Angabe, dass der Ort der Eiweisstranssudation die Glomeruli sind. Auch er betrachtet als einheitliches Princip, das sich bei scheinbar ganz verschiedenartigen Albuminurien äussert, die Dilatation der Gefässe und die dadurch bedingte Verlangsamung des Blutstromes. (Durchschneidung der Nierennerven, Strychninvergiftung im Stadium der Lösung des Gefässkrampfes). Doch hebt auch er, wie Posner, „den längeren Contact der filtrirenden Flüssigkeit mit der Filtrationsmembran" besonders hervor, und weist zugleich darauf hin, dass Albuminurien auch bei ungeändertem Blutdruck (nach Oeffnung transitorischer Arterienligatur) und sogar bei erhöhtem Druck (Venenligatur, Ureterligatur) bestehen.

---

ad 181. F. weist die Runeberg'sche Theorie der Albuminurie, als allgemein giltigen Erklärungsversuch zurück. Er betont, gestützt auf Beobachtungen an Kindern mit intermittirender (physiologischer) Albuminurie, dass der Absonderungsdruck allein das Auftreten oder Ausbleiben des Eiweisses nicht zu erklären vermag. Es müsse als weiteres Moment auch die Permeabilität der Wand berücksichtigt werden. Für solche physiologische Fälle mit so raschem Ausgleich müsse man schwankende Contractionszustände der Gefässschlingen an-

nehmen, und Albuminurie träte nur dann ein, wenn Dilatation der Gefässwand mit Abnahme des Filtrationsdruckes conincidirt. Die Contractionszustände der Gefässe lassen sich als abhängig von selbstthätigen Endvorrichtungen an letzteren (localen Centren) betrachten.

Hofmann.

182. F. Sosath: Ueber künstliche Albuminurie[1]).

Seit Berzelius erster Angabe bestätigen alle folgenden Forscher, dass in die Blutbahn eingespritztes Hühnereiweiss vorübergehende Albuminurie erzeugt. Ueber die Wirkung des injicirten Serums (oder Blutes) gehen die Meinungen auseinander. Bernard beobachtete darnach auch Albuminurie. Stokvis erklärt sie für die Folge einer unvorsichtigen (mit Drucksteigerung verbundenen) Injection. Dieser Ansicht schliesst sich J. C. Lehmann an; Creite bemerkt gegen Stokvis, dass Hundeblutserum Hunden injicirt ohne schädliche Wirkung sein mag, Kaninchen (2,5—5 Cm.) injicirt aber allerdings Albuminurie hervorrufe. Geringere Mengen seien wirkungslos.

S. bestätigt nun die nachtheilige Wirkung des Hühneralbumins und weist zugleich nach, dass geringe Mengen, die in die Gefässe gespritzt, Albuminurie erzeugen, bei subcutaner Injection ohne solche vertragen werden, während gleichzeitig damit injicirtes Jodkalium im Harn erscheint. Aus einer beigegebenen Tabelle ist ersichtlich, dass bei Einspritzung Albuminurie erzeugender Mengen von Eiweiss, diese schon früher aufhört, während das JK noch fort (ungefähr durch 24 St.) entleert wird. — Wurde Hühnereiweiss in die Venen eingespritzt, so trat (im Widerspruch mit Creite's Angabe) eine 14 bis 23 Stunden dauernde Anurie ein, der dann reichlichere Absonderungen folgten, so dass auch S. die Eiweissausscheidung im Laufe des ersten Tages beendet fand.

Die Menge des ausgeschiedenen Eiweisses steht in keinem Verhältniss zu der des eingespritzten (bald darunter bleibend, bald sie übersteigend), was auf keine einfache Elimination deutet.

Einprocentige Kochsalzlösung konnte bis 40 Cm. innerhalb 10—20 Minuten injicirt werden, ohne Albuminurie hervorzurufen. Auch nach Peptoninjection konnte keine grössere Menge desselben im Harn aufgefunden werden. Es scheint darnach (im Einklang mit Lehmann's Angabe) das Hühnereiweiss specifisch zu wirken, ohne dass man vorerst die Wirkungsweise sich erklären könnte. Ob das eingespritzte Hühner-

[1]) Inaugural-Dissertation. Würzburg.

eiweiss oder eine andere Albuminart im Harn erscheint, konnte bisher auch nicht festgestellt werden. Die Polarisation zur Entscheidung der Frage zu benützen, geht wegen der kleinen Eiweissmengen und der geringen Differenz in der polarisirenden Kraft der in Frage kommenden Eiweisskörper nicht an. Hofmann.

183. Fr. Hofmeister: Zur Lehre vom Pepton[1]).

I. Ueber den Nachweis im Harn[2]).

Da dem Verf. die Methoden, nach welchen Pepton im Harn nachgewiesen worden ist, nicht vorwurfsfrei vorkamen, suchte er nach einer solchen, durch welche Pepton leicht und unzweifelhaft aufzufinden wäre. Xanthoproteïn- und Millon'sche Probe eignen sich so wenig, als die sog. Alkaloïdreagentien (Jodwismuthkalium u. s. w.). Die Biuretreaction ist direct nicht anwendbar, weil wegen der gelben Farbe des Harns die Rothfärbung erst bei einem Gehalt von 2 Grm. Pepton im Liter erkennbar ist. Eine Entfärbung durch Kohle ist unstatthaft, da diese einen Theil der Peptone bindet. Auch das Ausfällen der Peptone durch Alcohol ist nicht zu empfehlen, theils weil dieselben nicht unlöslich sind (1 Liter Harn, der $^1/_2$ Grm. Pepton enthält, wird durch das doppelte Vol. Alcohol von 95% nicht getrübt, einer, der 1 Grm. Pepton enthält, nicht gefällt, sondern nur getrübt), theils weil noch ein mucinartiger, durch Alcohol fällbarer Körper im Harn vorkommt, der Biuretreaction gibt, ohne Pepton zu sein. Geeignet erscheint die Fällung der Peptone durch Tannin oder noch vortheilhafter durch Phosphorwolframsäure. Der durch Tannin entstandene Niederschlag wird nach 24 St. auf einem kleinen Filter gesammelt und mit Wasser, dem etwas Gerbsäure und Magnesiumsulfat zugesetzt ist (um die Lösung des Niederschlags zu hindern) gewaschen. Den Niederschlag reibt man in einer Schale mit gesättigtem Barytwasser und erhitzt nach Zusatz einiger Stücke festen Aetzbarytes zum Kochen. Nach einigen Minuten filtrirt man heiss, fügt noch etwas Barytwasser zu, schüttelt und setzt einige Tropfen Kupferlösung zu. Das Filtrat muss in 4—5 Cm. dicker Schicht roth oder violett erscheinen (0,15 bis 0,2 Grm. Pepton im Liter nachweisbar). — Einfacher noch verfährt man in folgender Art: Der Harn wird mit $^1/_{10}$ Vol. conc. ClH versetzt;

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 258—281.

[2]) Bezüglich des II. Theiles dieser Arbeit siehe Cap. XVI.

man fügt dann eine saure Lösung von phosphorwolframsaurem Natron zu, filtrirt sofort, wäscht mit 5 %iger Schwefelsäure, reibt ihn in einer Schale mit festem Barythydrat innigst ab und wärmt nach Zusatz von etwas Wasser kurze Zeit an. Das Filtrat eignet sich zur Biuretreaction, die noch bei einem Gehalt von 0,2 Grm. Pepton im Liter deutlich auftritt.

In manchen Harnen entsteht durch Zusatz des doppelten Vol. 95 %igen Alcohols ein Niederschlag, der aus feinen Krystallen von Gyps und einem amorphen mucinartigen Körper besteht, der zum Theil in Wasser löslich ist. Die Lösung und der unlöslische, durch Alkalien in Lösung gebrachte Rest geben Biuretreaction. Der Körper ist durch Essigsäure fällbar, die Trübung ist im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslich. Er wird ferner durch Tannin und Phosphorwolframsäure gefällt, muss daher vor der Peptonprobe entfernt werden. Dies geschieht durch Zusatz von soviel Bleiacetat, dass beim Umrühren ein dichter, flockiger Niederschlag entsteht. Das Filtrat eignet sich zum Nachweis der Peptone. — Normale, die Polarisationsebene links drehende Harne verlieren nach dem Ausfällen des mucinartigen Körpers diese Eigenschaft nicht.

Aus Eiweiss haltenden Harnen muss dieses in folgender Weise entfernt werden: ½ Liter Harn wird in einer Schale mit 10 CC. conc. Lösung von Natriumacetat vermischt und eine conc. Lösung von Eisenchlorid bis zur bleibenden Rothfärbung zugetropft; darauf stumpft man mit Alkali bis zur ganz schwach sauren Reaction ab, kocht und filtrirt kalt. (In 22 Fällen von Eiweissharn konnte Verf., nach einer solchen Behandlung, mit Essigsäure und Ferrocyankalium keine Trübung hervorrufen.)

Peptone finden sich im Harn bei Krankheitsprocessen mit Bildung und Ansammlung von Eiter, im Lösungsstadium der Pneumonie, bei Phosphorvergiftung, ferner beobachtete man sie in je einem Fall von Ileotyphus, serös-fibrinöser Pleuritis und von Magencarcinom, nie aber (gegen die Angaben von Senator und Petri) bei Nephritis-Albuminurien. Das Pepton scheint aus den Eiterherden resp. dem pneumonischen Exsudat in die Blutbahn und sofort unverändert in den Harn überzugehen. Das Harn-Pepton färbt sich durch Millon's Reagens roth, bei 100° getrocknet und auf 160° einige Stunden erhitzt wird es zum Theil in Wasser unlöslich; der lösliche Theil wird durch Essigsäure und Ferrocyankalium gefällt. Es ist somit nicht Leim-, sondern Eiweisspepton. [Ueber den Theil der Arbeit, der vom Eiterpepton handelt, siehe Cap. XVI.]

Hofmann.

184. Gabriel Pouchet: Wirkung von Jodkalium auf die Ausscheidung des Bleies im Urin bei Bleivergifteten[1].

Obige Wirkung, von Melsens und Natalis Guillot 1843, Melsens 1849[2]), Kletzinsky 1857/58[3]) qualitativ festgestellt, wurde von P. quantitativ verfolgt. Der Urin wurde mit Salpetersäure erhitzt zur Zerstörung der organischen Substanzen, der erhaltene Brei mit conc. Schwefelsäure (5—600 Grm. für 10 Liter Urin) versetzt und mit rauchender Salpetersäure behandelt bis zur fast vollständigen Beseitigung der Kohle, dann die Salpetersäure durch Erhitzen ausgetrieben. Die Masse wurde dann in kochendem Wasser (1,5—2 Liter) vertheilt (ohne Filtration) und der Electrolyse (vier Bunsen'sche oder Clamond-sche Elemente) ausgesetzt. Das auf der negativen Electrode abgelagerte Blei wurde in Salpetersäure gelöst, mit Schwefelsäure gefällt und als $PbSO_4$ gewogen. 5—10 Liter Urin dienten zu den Bestimmungen. Während nun in 15 Liter normalen Harns nicht bestimmbare Spuren Blei vorkommen, scheiden alle Bleivergifteten im acuten Stadium ca. 1 Mgrm. pro Liter mit dem Urin aus (beobachtete Maxima 1,32 und 1,98 Mgrm.).

Jodkalium, 4—6 Grm. täglich, bewirkt meist in den ersten Tagen schnelle Vermehrung, die bald nachlässt. In einem Falle stieg in den ersten 8 Tagen die Menge des Bleies auf 4,92 Mgrm., fiel in weiteren 8 Tagen auf 1,98, dann auf 0,65 Mgrm. Nach Aussetzung des Medicamentes wird es wieder wirksam. Bromkalium scheint das Jodkalium nicht ersetzen zu können. Im Jaborandi-Speichel (150 bis 200 Grm.) der Vergifteten wurde Blei constatirt; in den Schweiss schien es nicht überzugehen. Herter.

185. C. Preusse: Ueber das Verhalten des Vanillins im Thierkörper[4]). Verf. gab Kaninchen täglich 2 Grm. reines Vanillin. Nach 8 Grm. (4. Tag) verminderte sich die Esslust, schwand später ganz, nach 16 Grm. trat lähmungsartige Schwäche der Hinterbeine und nach 20 Grm. der Tod

---

[1]) Action de l'iodure de potassium sur l'élimination du plomb par l'urine chez les saturnins. Archives de physiol. [2] 12, 74. Labor. f. biolog. Chemie, méd. Facult. Paris.

[2]) Ann. chim. phys. [3] 26.

[3]) Wiener med. Wochenschr.

[4]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 209—213.

unter Inanitionserscheinungen ein. Der alcoholische Extract der Vanilleschote wirkte ganz gleich, nur dass noch nebenher Durchfälle eintraten. Das Vanillin verlässt als Aetherschwefelsäure den Körper. Im normalen Harn (50 Cm.) war die Menge der als Sulfat enthaltenen Schwefelsäure (A) = SO_3 = 0,1416 Grm., der als Aethersäure (B) = 0,0339 Grm., daher $\frac{A}{B}$ = 4,2. Schon nach der Einfuhr von 2 Grm. Vanillin war das Verhältniss $\frac{A}{B}$ = 1,5. — Zur Bestimmung der Natur des organischen Paarlings wurde der Harn mit ClH auf dem Wasserbad erwärmt und mit Aether ausgeschüttelt, der nach dem Abdunsten bleibende Rückstand mit kohlensaurem Natron neutralisirt und nochmals mit Aether ausgeschüttelt. Es fanden sich nur Spuren von unverändertem Vanillin, das den Organismus passirt hatte. Die vom Aether getrennte alkalische Flüssigkeit, mit Schwefelsäure zerlegt, gab an Aether eine in feinen Nadeln krystallisirende, bei 205° schmelzende, in Wasser lösliche, sublimirbare Säure ab, die als Vanillinsäure erkannt wurde:

	Gefunden.	Gefordert.
C	56,84 %	57,14 %
H	4,59 »	4,76 »

deren Schmelzpunkt allerdings bei 211—212° liegt, aber durch geringe Verunreinigungen erheblich herabgesetzt wird. Das Vanillin wird also zu Vanillinsäure oxydirt, die zum grössten Theil gepaart als Aethersäure, zu sehr geringem Theil als freie Säure im Harn erscheint. Dasselbe erfolgt, wenn Vanillinsäure eingeführt wird. Ein anderes Product des Vanillins findet sich nicht, denn Vanillinsäure (als Ammonsalz) mit Pankreas der Fäulniss überlassen ändert sich nicht. [Wie Protocatechusäure in Brenzcatechin und CO_2, so hätte man erwarten können, dass Vanillinsäure in Guajacol und CO_2 zerfalle.] Hofmann.

186. **Rabuteau: Untersuchungen über die physiologischen Eigenschaften und die Ausscheidungsweise des Bromäthyls**[1]). Nach R. wird das Bromäthyl unverändert durch die Lungen ausgeschieden; im Harn treten nur Spuren auf. Es findet keine Abspaltung von BrH statt, während das Jodäthyl[2]), sowie die Methyl-, Aethyl-, Butyl-, Amyl-Essigsäureäther und Ameisensäureäther[3]) im Thierkörper zerlegt werden. Herter.

---

[1]) Recherches sur les propriétés physiologiques et le mode d'élimination du bromure d'éthyle etc. Gaz. méd., pag. 385.

[2]) Société de biologie 1878.

[3]) Union méd. 1878; Soc. de biol. 1879.

187. E. Landsberg: Untersuchungen über die Schicksale des Morphins im lebenden Organismus [1].

Verf. wollte durch Nachweis des einverleibten Morphins in Geweben und Harn zum Verständniss des Einflusses gelangen, den die Gewöhnung auf die Vertheilung und Ausscheidung des Giftes übt, und benutzte anfangs hierzu die Uslar-Erdmann'sche Methode mit den von Kautzmann empfohlenen Cautelen. Seinen eigenen Versuchsergebnissen stellt er eine erschöpfende Aufzählung der einschlägigen Literatur voran, um am Schlusse seine Resultate mit denen der Vorgänger zu vergleichen.

Da L. selbst bei grösseren tödtlichen Gaben im Harn der Hunde keine Spur Morphin entdecken konnte, schlug er auf Wislicenus' Rath folgenden Weg ein. Der Harn wurde mit Essigsäure (0,3 Cm. auf 50 Cm. Harn) auf dem Wasserbad zum Syrup eingedampft; abgekühlt wiederholt mit absolutem Alcohol extrahirt, der letztere verjagt, der Rückstand mit Wasser ausgezogen, einige Tropfen Essigsäure zugesetzt, mit Amylalcohol, der auf 70° erwärmt war, wiederholt ausgeschüttelt, bis dieser vollkommen farblos und klar erschien. Der Amylalcohol wurde jedesmal durch den Scheidetrichter getrennt. Die saure wässerige Lösung wurde dann eingedampft, mit heissem Amylalcohol übergossen, sofort alkalisch gemacht und wieder zwei- bis dreimal tüchtig geschüttelt. Der Amylalcoholauszug getrennt, wurde auf dem Wasserbad eingedampft, wobei oft Grünfärbung eintrat. Bringt man eine kleine Probe des braunen Auszuges auf ein Objectglas, versetzt mit sehr verdünnter ClH und überlässt der freien Verdunstung, so findet man nach 2—3 Stunden unter dem Microscope nadelförmige Krystalle theils einzeln, theils in Büscheln, welche mit einem Tropfen des Fröhde'schen Reagens deutliche Morphinreaction geben. Einige Tropfen der sauren wässerigen Lösung geben mit Jodsäure eine deutliche Jodreaction. Mit NH_3 alkalisch gemacht, scheidet sich Morphin aus. L. konnte 50% des dem Harn zugesetzten M. wieder gewinnen.

L. experimentirte an Hunden mit salzsaurem Morphin, einmal mit schwefelsaurem.

Aus zehn Versuchen lassen sich folgende Resultate aufstellen. Wenn L. das Morphin in den Magen einführte, so ist ein Theil aufgesogen, ein anderer ist theils ausgebrochen, theils unresorbirt mit den

---

[1]) Archiv f. ges. Physiologie 23, 413.

Fäces fortgeschafft worden. Bei raschem Tode fand sich noch ein Theil des Morphins im Magen.

Wurde Morphin in das subcutane Gewebe eingespritzt, so gelangte es allmälig in die Blutbahn. Hier wird es zerlegt, entweder durch ein Ferment, oder in Folge der Alkalescenz des Blutes oder durch dessen Gase. Nur die Zerlegungsproducte gelangen in den Harn; unzersetztes Morphin höchstens spurweise — ein Befund, der (gegen Kauzmann's Angaben) mit dem anderer Beobachter übereinstimmt. Das Vermögen des Blutes und der Gewebe, Morphin zu zersetzen, scheint ein bedeutendes zu sein.

Spritzte L. die Morphinlösung in's Blut ein, so war doch schon 3 Stunden darnach dasselbe nicht nachzuweisen, einen Fall ausgenommen, in welchem die bedeutende Quantität von 0,8 Grm. Morph. muriat. in die Jugularvene eingespritzt worden war, und dieses zwar nicht im Blute, wohl aber im Harn aufgefunden worden ist. Nur wenn die Menge des eingeführten Morphins so gross ist, dass das zersetzende Vermögen des Blutes erschöpft ist, dürfte der Ueberschuss unverändert im Harn erscheinen. Auch in Leber und Hirn konnte unzersetztes Morphin nicht aufgefunden werden.

Ueber die Ursache der Gewöhnung an das Gift gaben die Versuche keinen Aufschluss. Hofmann.

188. L. Lewin (Berlin): Untersuchungen über Wirkung und Verhalten des Tannins [1]).

1) Verhalten des Tannins gegen Eiweiss und eiweissartige Substanzen.

Die künstliche Verdauung von Eiweiss durch Pepsin und Salzsäure wird durch Tannin nicht verhindert. Pepsin in salzsaurer Lösung wird durch Tannin nicht verändert oder gefällt.

2) Verhalten von Tannin gegen Blut und Lymphe.

Tannin wandelt das Hämoglobin in saures Hämatin um. Blut und Lymphe werden durch wenig Tannin gefällt (Tanninalbuminat). Diese Fällung löst sich so lange bei Zusatz von mehr Tannin, bis alles im Blute vorhandene kohlensaure Alkali durch Tannin gebunden ist. Ist kein kohlensaures Alkali zur Lösung des Tanninalbuminates vorhanden,

---

[1]) Virchow's Archiv 81, 74—114.

so bleibt die Fällung bestehen. Das Blut reagirt dann nicht mehr alkalisch, sondern sauer. Tannin wird durch längere Digestion mit Blut bei 40° nicht verändert.

3) Verhalten gegen faulige Zersetzungsvorgänge und gegen Gährung.

Faules Blut verliert, nachdem es mit Tanninlösung versetzt ist, den üblen Geruch. Die Mischung leistet einer weiteren Zersetzung für mehrere Wochen lang Widerstand.

4) Einwirkung auf Bindegewebe und Muskeln (vergl. Original).

5) Einwirkung auf Gefässe und Nerven (vergl. Origin.).

6) Resorption und Schicksal des Tannins im Thierkörper.

Das Tanninalbuminat wird im Magen wie Eiweiss verdaut. Das entstandene Pepton ist durch Tannin nicht fällbar. So kann das Tannin, durch die Salzsäure in Lösung gehalten, direct resorbirt werden. Im Blute und in den Parenchymsäften ist Alkali genug zur Lösung vorhanden. Zunächst wird also alles Tannin in Alkalitannat übergeführt.

Tannin, welches per os, subcutan oder intravenös eingeführt wurde, erscheint sehr schnell im Harn. Es gibt sich dort auf Zusatz von Fe^2Cl^6 durch eine stahl- bis schmutzig- oder schwarzbraune Färbung zu erkennen. Diese verschiedenen Nüancen in der Färbung werden je nach der Menge des vorhandenen Tannins hervorgerufen.

Nachweis des Tannins im Harn.

I. Harn im luftleeren Raume bis fast zur Trockene gebracht. Rückstand mit Essigäther geschüttelt. Aetherextract verdunstet. Rückstand in wenig Wasser gelöst. Lösung mit Eiweiss versetzt. Eine Fällung deutet auf Tannin. (Phenol fällt erst in 5%iger Lösung Eiweiss. Der Niederschlag ist im Gegensatze zu Tanninalbuminat unlöslich in kohlensaurem Alkali, in Essigsäure und in Milchsäure.)

II. Andere Methode. Harn in concentrirter NaCl-Lösung aufgefangen, mit gepulvertem NaCl versetzt. Nach 24 St. wurde die Flüssigkeit abgehoben. Wenn sich auf dem NaCl eine graubraune Schicht befand, wurde diese in Essigäther aufgenommen. Nach Verjagung des Aethers wurde eine amorphe Masse erhalten, deren wässerige Lösung Eiweiss fällte und mit Fe^2Cl^6 eine blauschwarze Tinte gab, wenn Tannin vorhanden war.

Aus den im Detail mitgetheilten Versuchen ergibt sich, dass nicht alles Tannin in der Blutbahn des Kaninchens verschwindet, sondern im Harn unverändert ausgeschieden wird. — Tannin verringert die Harnmenge.

Tannin wird durch die äussere Haut resorbirt und erscheint im Harn unverändert. Th. Weyl.

189. Th. Weyl und B. v. Anrep: Ueber die Ausscheidung der Hippursäure und Benzoësäure während des Fiebers[1]).
190. H. Weiske: Zur Berichtigung[2]).

Bei Pankreasfäulniss wird nach E. und H. Salkowski Phenylpropionsäure gebildet, welche im Organismus in Hippursäure übergeht. Es stellten sich Weyl und Anrep die Frage, ob bei Fieber, während dessen ja lebhaftere chemische Processe sich abwickeln, durch einen grösseren Gewebszerfall mehr Hippursäure gebildet werde. Harnanalysen an fiebernden Menschen gaben keine entscheidende Aufklärung. Verff. experimentirten an Kaninchen und Hunden, die durch Injection gutartigen Eiters in Fieberzustand versetzt waren. Die Bestimmung der Hippursäure geschah nach der Methode von Jaarsveld und Stokvis [Thierchem.-Ber. 9, 352]. Verff. betonen, man müsse frisch destillirten Petroleumäther anwenden, wenn die Benzoësäure nicht stark gefärbt sein soll.

Die Versuche ergaben folgende Resultate:

1) Normale Kaninchen scheiden bei Ernährung mit Milch und Hafer Hippursäure und meist auch freie (d. h. nicht mit Glycocoll gepaarte) Benzoësäure aus. Bei fiebernden Kaninchen steigt die Ausscheidung der freien Benzoësäure (um 249,4 und 339,6 %) und nimmt die Ausscheidung der gebundenen (Hippursäure) ab (um 65,8—96,6 %). Wurde den Thieren Glycocoll eingeführt, so wurde dadurch die Mehrausscheidung der freien Benzoësäure im Fieber doch nicht aufgehoben, die Abnahme der Hippursäure nicht vollkommen gehindert. Mangel an Glycocoll ist also nicht die Ursache jener eigenthümlich geänderten Ausscheidungsverhältnisse. Es scheint im Fieber der Organismus des Kaninchens die Fähigkeit, aus Benzoësäure und Glycocoll Hippursäure zu bilden, theilweise verloren zu haben. Da das Kaninchen während des Fiebers wahrscheinlich nicht mehr Benzoësäure producirt, als im normalen Zustande, so ist die besprochene Erscheinung als eine „veränderte Vertheilung“ der Benzoësäure anzusehen.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 169—189.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 302 u. 303.

2) Normale Hunde scheiden bei Fütterung mit Fleisch und Speck stets Hippursäure aus und zwar im Tag:

Hund 1.	2.	3.
0,0285—0,048	0,032	0,025—0,044.

Dazu Spuren freier Benzoësäure. — Fiebernde Hunde scheiden weniger Hippursäure aus (um 16,4—57,9 %), dagegen ist (zum Unterschiede von Kaninchen) eine Zunahme der freien Benzoësäure nicht nachweislich. Ein normaler Hund scheidet bei Fütterung mit Eiweiss und Fett, wenn ihm Benzoësäure eingeführt wird, den grössten Theil (74,91 %) als Hippursäure, einen kleineren (3,76 %) als freie Benzoësäure aus, während der Rest (21,33 %) in keiner der beiden Formen wiedergefunden werden konnte. Im Fieberzustand wird dagegen ein viel grösserer Theil der verfütterten Benzoësäure als solche ausgeschieden, als im normalen Zustande.

---

ad 190. Weiske erinnert gegen die Bemerkung von W. und v. A., „dass die von Jaarsveld und Stokvis gemachte Beobachtung über die Möglichkeit der Zerlegung von Hippursäure im thierischen Organismus einer Bestätigung bedürfe“, eine solche Bestätigung finde sich in der von ihm, O. Kellner und R. Wienand 1876 ausgeführten Untersuchung [Thierchem.-Ber. 6, 132]. Weiske fand, dass unter gewissen Verhältnissen unter gleichzeitiger Verabreichung von Benzoësäure und Glycocoll doch nur Benzoësäure ausgeleert werde, ja dass in solchen Fällen selbst 5 Grm. (pro die) gereiche Hippursäure zerlegt und freie Benzoësäure entleert wird. Hofmann.

191. R. Fleischer und Penzoldt: Klinische, pathologisch-anatomische und chemische Beiträge zur Lehre von der liënalen, sowie der lympathischen Form der Leukämie[1]). [Harn dabei.]

Dem klinischen Theile, wegen dessen auf das Original verwiesen werden muss, folgt als II. Theil die pathologisch-chemische Untersuchung. Einer eingehenden kritischen Besprechung früherer Arbeiten, die in dieser Richtung ausgeführt worden sind, fügen die Verff. die Resultate ihrer eigenen Analysen hinzu. Des Vergleiches wegen wurde anfänglich ein an mässigem Emphysem leidender, später auch noch ein ganz gesunder Mann in ganz gleicher Weise ernährt und gehalten, wie der an einer

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin. Sep.-Abdr.

schweren Form von liënaler Leukämie leidende Patient. Die Nahrung und Aufsammlung des Harns und der Fäces wurde streng überwacht. Die Beobachtung dauerte 10 Tage. Die Bestandtheile des Harns sind nach den gewöhnlich gebräuchlichen Methoden bestimmt. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle (zusammengezogen aus der Tabelle der täglichen Ausscheidungen) wiedergegeben. Die mittlere tägliche Harnmenge betrug beim Leukämiker 2400 Cm., beim Emphysematiker 2200 Cm. und beim Gesunden 1920 Cm. Das spec. Gewicht schwankte bei ersterm zwischen 1011 und 1013, bei dem zweiten zwischen 1015 und 1018 und beim Gesunden zwischen 1015 und 1023. Sehr ungleichmässig war die tägliche Ausscheidung des $\overset{+}{U}$: beim Leukämischen zwischen 37 und 56 Grm., beim Emphysematischen 42 und 46 und beim Gesunden 33 bis 46 Grm. Grössere Uebereinstimmung zeigt die Gesammtmenge des in mehreren Tagen entleerten Harnstoffs:

	Beobachtungsdauer.	$\overset{+}{U}$-Gesammtmenge.	$\overset{+}{U}$-Tagesmittel.	N aus $\overset{+}{U}$-Gesammtmenge.	N aus $\overset{+}{U}$-Tagesmittel.
Leukämiker . .	10 Tage	**439,22**	**43,92**	**205,11**	**20,51**
Emphysematiker .		440,01	44,00	205,17	20,52
Leukämiker . .	8 Tage	**365,63**	**45,70**	**170,6**	**21,3**
Gesunder . . .		346,37	43,29	161,6	20,2

Bei anscheinend gleicher Harnstoffbildung muss dieselbe doch in der Leukämie als gesteigert angesehen werden, da der Kranke die Hälfte der Versuchszeit nur halb so viel Nahrung erhielt, als die beiden anderen Individuen, überdies dazu einmal erbrach und zeitweilig an Diarrhöe litt.

Sehr auffällig war die Vermehrung der Harnsäure (um mehr als das Doppelte des Normals):

	Beobachtungsdauer.	$\bar{U}$-Gesammtmenge.	$\bar{U}$-Tagesmittel.	$\bar{U} : \overset{+}{U}$ (Verhältniss).
Leukämiker	10 Tage	**12,11**	**1,211**	**1 : 36**
Emphysematiker . .	10 Tage (2 aus dem Mittel ergänzt.)	5,02	0,502	1 : 88
Leukämiker	5 Tage	**6,467**	**1,293**	**1 : 35**
Gesunder	5 Tage	3,298	0,659	1 : 66

Die Phosphorsäure-Mengen schwanken sehr bedeutend und lassen auch im Verhältniss zum ausgeschiedenen $\overset{+}{U}$ keine Regelmässigkeit erkennen. Da die Gesammtmengen für die gleiche Zahl von Tagen bei allen 3 Personen sehr nahe stehe (z. B. für 7 Tage bei Leukämie 21,803, beim Gesunden 21,941 Grm.), so ist aus dem oben erwähnten Grunde auch die Phosphorsäure-Bildung bei Leukämie als gesteigert zu betrachten. Das Gleiche gilt für SO_4H_2.

Die Untersuchung der Fäces ergab aber einen noch grösseren Gesammtverlust an Stickstoff beim Leukämiker:

	Beobachtungsdauer.	N aus $\overset{+}{U}$ und Koth (Gesammtmenge).	N aus $\overset{+}{U}$ und Koth (Tagesmittel).
Leukämiker . .	10 Tage	205,11 + 29,00 = 234,11 [1]	23,41
Emphysematiker		205,17 + 13,18 = 218,35	21,83
Leukämiker . .	8 Tage	170,6 + 23,2 = 193,80 [1]	24,22 [1]
Gesunder . .		161,6 + 10,54 = 172,14 [1]	21,52 [1]

Ein gleiches Verhältniss, die Ausscheidungsgrösse des $\overset{+}{U}$ und der $\overline{\overline{U}}$ betreffend, zeigte sich auch in einem anderen Falle. Verff. folgern aus den Resultaten ihrer und früherer Untersuchungen, dass in schwereren Fällen von Leukämie und bei Zunahme der Kachexie eine Erhöhung der Stickstoffexcretion, absolute oder relative, nie vermisst werden, dass ferner der stärkere Zerfall der Eiweisssubstanzen durch einen nicht näher bekannten Factor im Wesen der Leukämie bewirkt sein dürfte. Hofmann.

192. L. Brieger: **Ueber einen Fall von Chylurie** [2]. Der von B. untersuchte Fall hat das besondere Interesse, dass der Patient, ein 23 Jahre altes kypho-scoliotisches Individuum, seit dem 9. Jahre an Chorea leidend, nie unter den Tropen gelebt hat, während die Chylurie fast nur an Personen beobachtet wird, die sich kürzere oder längere Zeit dort aufgehalten haben. Der Symptomencomplex bestand aus: Heisshunger, Durstgefühl, Stechen in beiden Seiten des Brustkorbes. Der Tagesharn ist fast immer klar, strohgelb, frei von Zucker, Fett und Eiweiss, bisweilen kleine Fibrinfetzen enthaltend. Spec. Gewicht: 1015—1030. Enthält: 2—2,3 % $\overset{+}{U}$, 1,2—1,5 % ClNa und 0,025—0,03 % $\overline{\overline{U}}$. Der vorzugsweise zur Nachtzeit (10 Uhr Abends bis

[1] Dies die richtigen Zahlen; im Original haben sich hier Druckfehler eingeschlichen.

[2] Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 407—418.

5 Uhr Früh) gelassene chylöse Harn, etwa 200—600 Ccm. betragend, ist bald mehr, bald weniger opalescirend, bisweilen undurchsichtig, milchig. Das Microscop zeigt feine Körnchen und einzelne rothe Blutkörperchen, welche knopfförmige Fortsätze tragen. Beim Stehen scheiden sich Gerinnsel ab, bildet sich aber keine Rahmschicht. Durch Schütteln mit Aether, besonders bei Zusatz von Natronlauge, vermindert sich die Trübung ohne ganz zu schwinden. Auf Zusatz von Blutserum erfolgt sofort Abscheidung von Gerinnseln; der entfettete Harn gibt Eiweiss und Peptonreactionen. Aus dem durch Soda neutralisirten Urin wird durch viel Wasser oder eingelegte Steinsalzkrystalle eine fibrinogene Substanz gefällt. — Kein Zucker. — Der nach Hoppe-Seyler's Angabe analysirte Aetherextract (aus 5,5 Litern des chylösen Harnes) enthielt 8,93 vollständig gereinigtes Fett (entsprechend 6,78 Grm. reinen fetten Säuren, die bei 31° C. schmolzen), 0,189 Grm. Cholesterin, 0,105 Grm. Neurin-Platinchlorid (aus zerlegtem Lecithin) und 0,308 Grm. glycerin-phosphorsaures Baryum.

An drei verschiedenen Tagen untersuchte Harne hatten folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.
Harnmenge	400 CC.	300 CC.	300 CC.
Spec. Gewicht	1016	1026	1025
Optische Beschaffenheit:	Undurchsichtig.	Stark trüb.	Leicht opalesirend.
Fett	0,725 %	0,130 %	0,06 %
Albumin	0,403 »	0,267 »	0,293 »
» nach Aschenabzug	0,395 »	0,264 »	0,288 »
Harnstoff	3,4 »	3,7 »	3,7 »
Chlornatrium	1,7 »	1,8 »	1,4 »
Harnsäure	0,03 »	— »	0,08 »
SO_4H_2 der Salze	0,22 »	0,25 »	0,28 »
Aetherschwefelsäuren	0,008 »	0,008 »	0,006 »

In allen drei Fällen: Spuren von Indican, kein Phenol, kein Zucker. Zu vier anderen Malen war:

Harnmenge	500 Ccm.	400 Ccm.	600 Ccm.	200 Ccm.
Spec. Gewicht	1016	1015	1005	1022
Optische Beschaffenheit:	Sehr trüb.	Schwach trüb.	Sehr schwach opalesirend.	Mässig trüb.
Fettgehalt	0,584 %	0,1204 %	0,035 %	0,041 %

Je trüber der Harn war, desto grösser sein Fettgehalt. Dieser nimmt durch Druck auf die Nierengegend und durch Zufuhr von Fett nicht zu. Horizontale Lage hat (im Widerspruch mit Eggel's Angabe) die Chylurie nicht behoben. Entziehung von fetthaltiger Nahrung macht den Harn klar; er blieb aber eiweisshaltig, während die sonst absolut klaren Tagharne frei von Eiweiss waren. Hofmann.

193. H. Quincke: Ueber Coma diabeticum[1]).

Thierversuche mit Acetessigäther (Geuther's Aethyldiacetsäure) ergaben einige Aehnlichkeit mit dem von Kussmaul beschriebenen diabetischen Coma (Dispnoë), doch gelang es nur nach unmittelbarer Einspritzung in die Venen, nicht nach Einführung in den Magen oder unter die Haut, den Uebergang desselben in den Harn durch Eisenchlorid nachzuweisen, und in der Ausathmungsluft war der Geruch nie zu entdecken. Hiernach scheint der bei Diabetischen öfter vorkommende, die Eisenreaction zeigende Körper nicht Acetessigäther zu sein. Im Gegentheil verschwand, wenn der Aether in nicht zu grosser Menge zu einem die Reaction zeigenden diabetischen Harn zugesetzt wurde, der Geruch desselben, was bei normalem Harn nicht der Fall war. Zur Bestimmung der Menge jenes im diabetischen Harn vorkommenden Körpers benutzte Verf. in einem Falle eine colorimetrische Methode, indem er wässerige Lösungen des Aethers mit überschüssigem Eisenchlorid versetzte, und so eine Farbenskale herstellte, mit welcher der Urin verglichen wurde. Danach hätte in jenem Falle die Menge der Substanz, wenn sie Acetessigäther gewesen wäre, 2—8 pro Mille im Urin betragen.

194. Fritz: Das Vorkommen von Hämatoïdin-Krystallen im Urin[2]).

Zu den älteren Angaben über das Vorkommen von Hämatoïdinkrystallen im Harn, in nekrotischen Fetzen von Zottenkrebs der Blase (Hofmann und Ultzmann), bei Pyonephrose (Ebstein), Nephritis gravidarum (Leyden) fügt Verf. noch folgende Fälle: 1 mal bei Granularatrophie der Niere, 1 mal bei Lungenphthise mit amyloider Nierenentartung (beidemal im Stadium verminderter Harnausscheidung) in geringer Menge. Reichlich fanden sie sich in 3 Fällen von Scarlatina, ohne dass im Harn Blutkörperchen waren. Zweimal (von 9 Fällen) traten sie in geringer Menge bei Ileotyphus auf (einmal nach Darmblutung). Der rothe, fast blutig aussehende Harn enthielt keine Blutzellen. In 2 Fällen von Carcinoma hepatis erschienen die Krystalle in dem sparsamen, fast schwarzen Urin in grosser Anzahl, und scheinen beim Stehen zahlreicher geworden zu sein. In allen diesen Fällen bildeten sie goldgelbe bis braunrothe, theils einzelne,

---

[1]) Berl. klin. Wochenschr., 1880 No. 1. Durch Centralbl. f. d. med. Wissensch., No. 17.

[2]) Zeitschr. f. klin. Medicin 2, 470.

theils zu Büscheln und Garben vereinigte Nadeln. Ausgenommen die Icterusfälle hafteten sie in allen anderen an zelligen Elementen, dadurch morgensternartige Gebilde erzeugend. Rhombische Tafeln fand Fr. nie.

Hofmann.

195. R. Lépine: Beitrag zur Erforschung der paroxystischen Hämoglobinurie [1].

Nach L. kann die periodische, oder, wie L. sie richtiger zu nennen glaubt, paroxystische Hämoglobinurie auf der Auflösung rother Blutkörperchen im Blute, wie die Autoren annehmen [2], aber auch auf der Auflösung derselben im Urin beruhen. Er theilt einen Fall von (interstitieller?) Nephritis [3]) mit Herzhypertrophie mit, in welchem der Urin, gewöhnlich Eiweiss (Paraglobulin) und granulirte Cylinder führend, zeitweise Hämoglobulin ohne Blutkörperchen enthielt. L. nimmt hier eine Diapedese der rothen Blutkörperchen an, welche in dem noch wenig concentrirten und eiweissfreien Secret der Malpighi'schen Knäuel sich auflösten; eine besonders leichte Löslichkeit der Blutkörperchen der Hämoglobinuriker ist nach L. nicht nöthig anzunehmen [Vergl. Chanel, dieser Ber., pag. 155]. Die Unlöslichkeit zugefügter Blutkörperchen in dem fertigen Harn der Patienten [4]) spricht nicht gegen L.'s Hypothese, für welche er auch den Rosenbach'schen Fall [5]) verwerthet.

Herter.

196. J. Munk: Zur vergleichenden Chemie des Säugethierharns [6]).

Um die Lücken, welche in der Kenntniss von der quantitativen Zusammensetzung der Thierharne bestehen, theilweise auszufüllen, theilt M. die Ergebnisse seiner Analysen des Affen- und Rinderharns mit.

I. Affenharn. Er ist klar, von mehr oder weniger gesättigt

---

[1]) Contribution à l'étude de l'hémoglobinurie paroxystique. Rev. mens. de méd. et de chir., pag. 722—732.

[2]) Küssner, Deutsch. med. Wochenschr. 1879; Stolnikof, Petersburg. med. Wochenschr. 1880, No. 27, 28.

[3]) Auch in Gull's (Guy's hosp. reports 1866, pag. 381) und Legg's (Barthol hosp. reports 1874) Fällen bestand Nephritis.

[4]) Murri, Gazzetta di Bologna, 1879, 1880; Clément, Lyon médical, 1880.

[5]) Berlin. klin. Wochenschr. 1880, No. 10.

[6]) Archiv f. Anat. u. Physiol. Suppl.-Band z. physiol. Abthlg., pag. 22.

gelber Farbe; frisch gelassen ist er neutral oder schwach alkalisch (bei einer Nahrung, bestehend aus 750 Cm. Milch, 200—250 Grm. Reis und 100 Grm. Weissbrod) und hat ein spec. Gewicht von 1007 bis 1012. Die folgende Tabelle macht die Mengen der Hauptbestandtheile, die im Harn an 7 verschiedenen Tagen gefunden worden sind, ersichtlich. Der $\overset{+}{U}$ ist nach der Liebig'schen, der N nach der Seegen'schen, die als Säureäther gebunden gewesene SO_4H_2 nach der Baumann-Salkowski'schen, das Chlor nach Mohr's Methode, das Indican nach Jaffé's Vorschrift bestimmt.

	Grenzwerthe.		Mittelwerthe.	
Spec. Gewicht . . .	1,0065—1,012.			
Harnstoff	0,801 —1,962	%	1,63	(Mittel aus 5 Bestimmungen)
Gesammtstickstoff . .	0,604 —0,836	»	0,692	(» » 3 »)
N aus $\overset{+}{U}$ berechnet .	0,602 —0,824	»	0,685	(» » 3 »)
a) Freie Schwefelsäure	0,070 —0,116	»	0,093	(» » 4 »)
b) Gebundene »	0,013 —0,017	»	0,014	(» » 4 »)
Verhältniss von a:b .	1: 5,3—1:7.		1: 6	(» » 4 »)
» » S:N .	1:14,6—1:22,9.		1:19	(» » 3 »)
ClNa	0,245 —0,410	%	0,3	(» » 6 »)
Tribromphenol . . .	0,009 —0,0175	»	0,0137	(» » 3 »)

Der Vergleich der Mengen des gefundenen und aus $\overset{+}{U}$ berechneten N zeigt, dass derselbe vorwiegend als $\overset{+}{U}$ eliminirt wird; wodurch, sowie durch die übrige procentische Zusammensetzung der Affenharn dem Menschenharn ähnlich ist. Der geringe Gehalt an ClNa erklärt sich aus der kochsalzarmen Nahrung (Kuhmilch enthält 0,09%, Reis 0,015% Chlor).

Der Indicangehalt schwankte erheblich und stand in keinem Verhältniss zur Phenolmenge. Die tägliche Menge des Harns schätzt M. auf 400 Cm. bei einer Wasseraufnahme von etwa 700 Cm.

II. Rinderharn. Zur Untersuchung diente der Tagesharn von 3 milchenden Kühen, die täglich 9½—14 Liter Milch mit einem Gehalt an festen Stoffen von 12,9—13,6% gaben. Sie erhielten reichlich Wiesenheu, daneben Kleie und Tränkwasser. Die Harnmenge schätzt M. über 25 Liter in 24 St. Die Farbe des Harns ist gelb mit einem Stich in's Grüne; er war klar, alkalisch reagirend und besass ein auffallend geringes spec. Gewicht. Seine Zusammensetzung (Methoden, wie oben) zeigt folgende Tabelle:

	Spec. Gewicht.	N nach Seegen.	$BaSO_4$ der freien SO_4H_2.	$BaSO_4$ der gebundenen SO_4H_2.	S-Gehalt aus dem gesammten $BaSO_4$.	S : N.	Tribromphenol.
I.	1,010	—	0,015	0,036	—	—	0,013
II.	1,0075	—	0,013	0,041	—	—	0,0105
III.	1,007	0,202	0,017	0,056	0,010	1 : 20	0,003
IV.	1,008	0,196	0,032	0,068	0,0137	1 : 15	0,002
V.	1,006	0,077	0,011	0,028	0,0053	1 : 15,4	0,006
VI.	1,013	0,047	0,047	0,091	0,019	1 : 16,2	0,0125

Er zeichnet sich von allen genauer untersuchten Thierharnen durch das constante bedeutende Ueberwiegen der gebundenen Schwefelsäure über die präformirte (im Mittel um das 2,5fache!) aus, während beim Pferde bei gleichem Fütterungsmodus erstere nur die Hälfte von der Menge der präformirten beträgt. Da der Indicangehalt sehr gering ist, die Menge der gebundenen SO_4H_2 mit ihrem 5.—8. Theil ausreicht das Phenol zu binden, so muss an der Bindung derselben noch ein anderer Körper betheiligt sein. — Die Menge des Phenols ist 1—4 Mgrm. in 100 Cm., also in der ganzen Harnmenge 0,25—1 Grm., bleibt daher um 2 Dritttheile unter der Gesammtmenge, die das Pferd ausscheidet (3 Grm.). M. erklärt es aus dem verschiedenen Verhältniss im Bau des Verdauungstractes. Beim Pferd hat der Magen eine Capacität von 16 Litern, der Darm, in welchem die Fäulniss abläuft (Blind- + Dickdarm) 30 + 100 Liter. Beim Rind verweilt die Nahrung am längsten in den Mägen, deren Capacität 200 Liter ist, während sie dann nur einen 80 Liter fassenden Darm zu passiren hat, daher die erst bei längerer Fäulniss sich bildenden aromatischen Stoffe hier nur in geringerer Menge entstehen können. Hofmann.

197. J. Tereg: Die aromatischen Producte der Verdauung mit besonderer Berücksichtigung der Phenolbildung bei der Kolik des Pferdes[1]. 198. J. Munk: Zur Lehre vom Stoffwechsel des Pferdes, nach Versuchen von J. Tereg[2].

T. wurde zu seinen Versuchen bestimmt durch die Vermuthung M.'s, dass die häufigen Todesfälle bei Kolik der Pferde, in denen ana-

[1]) Archiv f. Thierheilk. 6, 278.
[2]) Archiv f. Anat. u. Physiol. 1880. Suppl.-Band z. physiol. Abthlg.

tomisch keine bedeutenderen Veränderungen aufzufinden sind (40% aller durch Kolik herbeigeführten), einer übermässigen Steigerung der Phenolbildung zuzuschreiben seien, indem die SO_4H_2 nicht ausreichen würde, dasselbe zu ätherificiren und dadurch unschädlicher zu machen.

Es war nöthig, als Grundlage für die Arbeit vorher die Normalverhältnisse in der Harnausscheidung zu constatiren, was bisher nicht geschehen war. Zu Veruchen dienten gesunde oder an geringen äusseren Schäden leidende Thiere. Die vollständige Aufsammlung des Harns war durch eine eigene Vorrichtung gesichert, überdies am Ende des Versuchstages die noch in der Blase enthaltene Menge des Harns durch den Katheter entleert. — Tägliche Futtermenge 4,5 Kilo Hafer und 2,5 Kilo Heu, in 3 Portionen gereicht; Tränkwasser nach Bedürfniss 6—18 Liter. Bei Pferden ist innerhalb 24 St. das Futter erst bis zum Blinddarm vorgerückt, in welchem es lange Zeit stagnirt. Die Auslaugung der Nährstoffe geht langsam vor sich, daher wurden für jede Fütterungsperiode mindestens 3 Tage gewählt und die Durchschnittswerthe von je 3 Tagen als Mittel der täglichen Ausscheidung angesehen.

Das Phenol wurde in 100 CC. Harn in bekannter Weise bestimmt (Bromwasser ist nur bis zu leichter Gelbfärbung dem Destillate zuzusetzen, weil sonst Trimbromphenolbrom $C_6H_2Br_3(OBr)$, eine zähe, schlecht krystallisirende Verbindung entsteht). Die Schwefelsäure wurde nach der Salkowski'schen Modification der Baumann'schen Methode bestimmt [d. Bericht pag. 257], der $\overset{+}{U}$ nach Liebig. Aus 25 Beobachtungstagen (an 8 Pferden, die zwischen 5 und 20 Jahre alt waren und 290 bis 540 Kilo Gewicht hatten) ergibt sich bei obiger Fütterung folgender Mittelwerth:

Harnvolum	3 Liter.	(Minimum 2,42.	Maximum 3,7.)
Harnstoff	120 Grm.	» 81,5 Grm.	» 149,5 Grm.
ClNa	22 »	» 18,0 »	» 26,3 »
Schwefelsäure . . .	15 »	» 8,8 »	» 20,0 »
Tribromphenol . . .	10,9 »	» 9 (2,2) »	» 16,6 »
(Phenol)	3 »	» — »	» — »
a) SO_4H_2 der Salze .	10,2 »	» 5,4 (3,8) »	» 16,1 »
b) Aetherbildende SO_4H_2	5 »	» 3,3 »	» 7,2 »
a : b	2 : 1	0,8 : 1	4,9 : 1
N : S	12 : 1	10,6 : 1	13,2 : 1

Die eingeklammerten Minima sind weit abliegende Ausnahmsmengen; als Phenol sind alle phenolartigen Substanzen berechnet. M. berechnet, dass von dem in der Nahrung eingeführten N ungefähr die Hälfte im Harn wieder erscheint. (Von 123,7 Grm.: 69,8 Grm.) Da weder im Blute, noch in dem Inhalte der einzelnen Darmrohrabschnitte sich Phenol entdecken liess, so kann es sich in den genannten Systemen in der Norm nicht anhäufen.

Versuche an kolikkranken Thieren führten zu unerwarteten Resultaten. Unter „Kolik" ist jede ileusartige Behinderung in der Bewegung der Inhaltmassen zusammengefasst. Zur Beobachtung gelangten 8 Fälle, von denen 5 tödtlich endeten. Ungeachtet der Stagnation so bedeutender Futtermassen (30—40 Kilo) war, mit Ausnahme eines rasch heilenden Falles, das Maximum des ausgeschiedenen Phenols nur die Hälfte der normalen Menge. Die niedrigsten Werthe (0,820, 2,448, 2,649 Tribromphenol) finden sich gerade bei tödtlichem Verlauf. Nie beobachtete man Vermehrung des Indicans (wie beim Menschen und Hunde nach Darmverschluss). Der Darminhalt zeigte bei den verendeten Thieren keine Spur von Phenol (obgleich einmal in 10 Liter fötider Peritonealflüssigkeit 76 Mgrm. Phenol enthalten waren). Dagegen findet man den Inhalt des Blind- und Grimmdarmes sauer, ebenso reagirt bei kolikkranken Pferden der Harn. Die Säurebildung scheint in dem Reichthum des Futters an Kohlenhydraten gegründet zu sein. Vielleicht ist die Säuremenge Schuld, dass die Phenolbildung vermindert ist. In abnorm grosser Bildung des Phenols ist also die Ursache des raschen Todes bei Kolik nicht zu suchen. Ob die Säuren daran Antheil haben, bleibt einstweilen unentschieden.

Fäulnissversuche mit Erbsen, Hafer, Roggen und Wiesenheu, welche (je 100 Grm.) zerquetscht mit Wasser (2 Liter), Natriumcarbonat (20 Grm.) und Schlamm (50 CC.) bei 40° digerirt wurden, ergaben immer Spuren von Phenol und viel Säure. Indol und Skatol fehlten. Die Säuremenge ist durch Neutralisation mit Natriumcarbonat bestimmt und war, auf SO_4H_2 berechnet, bei 100 Grm. Erbsen 15, bei Heu 18, bei Roggen 29 und bei Hafer 38 Grm.

Bei Fütterungsversuchen fand man, dass der Phenolgehalt mit dem Eiweissreichthum der Nahrung zunimmt.

Bei Hafer (4,5 Kilo) und Heu (2,5 Kilo)	3	Grm.	täglich.
» Roggen (4,5 Kilo) und Heu (2,5 Kilo) . . .	4,4	»	»
» Roggen allein (7 Kilo)	2	»	»
» wenig Erbsen (1,5 Kilo), viel Heu (2,5 Kilo) und Hafer (3 Kilo)	3,1	»	»
» viel Erbsen (3,8 Kilo), wenig Hafer (0,7 Kilo) und Heu (2,5 Kilo)	3,3	»	»
» 1 Theil Erbsen (2,3 Kilo), 2 Theile Hafer (4,7 Kilo)	4,4	»	»
» Heu allein (7 Kilo)	4,1	»	»

Dass bei Roggenfütterung trotz des Eiweissreichthums die Menge des gebildeten Phenols so gering ist, scheint von dem Reichthum an Kohlehydraten abzuhängen, welche zu massenhafter Säurebildung und damit zur Sistirung der Phenolbildung Anlass geben. Bei ausschliesslicher Fütterung mit Roggen ist auch bei gesunden Pferden Harn und Darminhalt sauer. Hofmann.

VIII. Speichel, Magen- und Darmverdauung, Pankreas, Fäces.

Uebersicht der Literatur.

Selbstständige Werke.

*Chemie der Verdauungssäfte und der Verdauung. Von Rich. Maly, 5a des Handbuchs der Physiologie. F. C. W. Vogel, Leipzig, 1880. 254 Seiten.

*O. Leube, die Magensonde. Die Geschichte ihrer Entwickelung und ihre Bedeutung in diagnostisch-therapeutischer Hinsicht. Erlangen 1879. gr. 8°. 81 Seiten mit 2 Tafeln.

Speichel.

Ueber Umwandlung der Stärke, des Glycogens etc. durch Säuren, Malzinfus. Siehe Cap. III.

C. v. Rechenberg, Wärmetönung bei der hydrolytischen Umwandlung der Kohlenhydrate. [In der Arbeit über Verbrennungswärmen. Cap. IV.]

Magensaftsäure.

199. J. Uffelmann, Untersuchung des Mageninhaltes auf freie Säure; Weinfarbstoff; Versuche an einem Gastrotomirten.
200. C. A. Ewald, angebliches Fehlen der Salzsäure im Magensaft.
201. Reinh. v. d. Velden, über Fehlen der Salzsäure im Magensaft.
202a. C. A. Ewald, Erwiederung an v. d. Velden.
202b. L. Edinger, Verhalten des Magensaftes bei amyloider Degeneration.
A. Danilewski, Anwendung von Azofarbstoffen (Tropäoline) zum Nachweis freier Säuren. Cap. I.

Papaïn.

203. Ad. Wurtz, über das Papaïn; Verdauungsversuche damit.
*E. Bouchut, über die verdauende Wirkung von Papayasaft auf normale und pathologische lebende Gewebe. Compt. rend. **90,** 617. Vergl. Thierchem.-Ber. **9,** 218.
*Moncorvo, über Carica Papaya. Journ. de thérap. **7,** 213—215, 459—461. M. macht auf seine April 1879 in Rio de Janeiro in portugiesischer Sprache erschienene Broschüre: „Notiz über die physiologische Wirkung von Carica Papaya" aufmerksam (ref. Journ. de thérap., 1879, No. 11), in welcher er das durch Alcoholfällung aus dem Safte erhältliche Ferment beschrieb. Dieses von M. Caricin benannte Ferment ist nach ihm identisch mit der von Wurtz und Bouchut Papaïn genannten Substanz (dieser Ber., pag. 306) und verschieden von Vinson's Caricin. Vergl. Bouchut, Paris médical, 26. Februar 1880. Herter.
*A. G. Balfour, über carnivore Pflanzen. Transact. and proceedings of the bot. society. Edinburgh, Vol. 18, part II.
*Bouchut, über ein im Saft des Feigenbaumes enthaltenes Verdauungsferment. Compt. rend. **91,** 67—68.

Saft vom gewöhnlichen Feigenbaum (während des Monats April in der Provence gesammelt) enthielt ein dem Papaïn [Thierchem.-Ber. **9,** 218; dieser Band, pag. 306] ähnliches Ferment. 5 Grm. der milchigen Flüssigkeit, welche sich in Pulpa und Serum geschieden hatte, mit 60 Grm. dest. Wassers bei 50° erhalten, lösten innerhalb eines Monats 90 Grm. feuchtes Fibrin, welche nach und nach in einzelnen Portionen zugefügt waren. Das Gemisch roch wie Fleischbrühe; es zeigte keine Spur von Fäulniss. Herter.

Pepsin, Lab, Verdauung überhaupt.

*H. Hallopeau, Wirkung der Filtration und verschiedener Antiseptica auf pepsinhaltige Flüssigkeiten. Gaz. méd. Die Filtration vermindert die Wirksamkeit derselben, ebenso Sublimat und Phenol $^1/_{1000}$; H. zweifelt desshalb daran, ob das Pepsin wirklich ein lösliches Ferment ist. Herter.

204. A. Petit, Studien über Verdauungsfermente; Pepsin.
Ad. Mayer, Wirksamkeit des Labfermentes auf Milch etc. Cap. VI.
205. R. Maly, Wärmetönung bei der künstlichen Verdauung.
206. Béchamp und Baltus, Injection von Fermenten in's Blut.
207. Louis Wolberg, Einfluss einiger Salze und Alkaloïde auf die Verdauung.
*C. Sanquirico, über die Pepsinverdauung der Frösche. Atti R. Accad. d. scienz. Torino 1880, Archiv p. l. scienze mediche 4, 309. Die Angabe, dass nur der Oesophagus der Frösche Pepsin bildende Zellen enthielte, erklärt S. für unrichtig; auch der Magen führt nach S. solche Zellen; ihre Structur findet er analog derjenigen der Belegzellen der Mammiferen, denen Heidenhain aber nicht die Bildung des Pepsins, sondern die der Säure zuschreibt.
Herter.
208. Richet und Mourrut, Magenverdauung der Fische.
209. A. Stutzer, Einwirkung von Magensaft auf die stickstoffhaltigen Bestandtheile vegetabilischer Futterstoffe.
*Leven, A. Petit und Sémerie, Untersuchungen über die Verdauung. Gaz. med., pag. 162. Drei Hunde erhielten mit 200 Grm. gekochtem Fleisch 75 Grm. (I) resp. 25 Grm. Branntwein (II) resp. 300 Grm. Wein; sie wurden 5 St. darauf getödtet. Im Magen von I war das Fleisch unverdaut, obgleich Pepsin vorhanden war; er enthielt 160 Grm. Flüssigkeit; Acidität = 1,9‰ HCl. Im Magen II fast vollständige Verdauung; 2 Grm. Flüssigkeit; Acidität = 2,42‰. Im III 21 CC. mit 3,5‰ Säure. Herter.
A. Danilewski, Wasseraufnahme bei der Peptonisation. Cap. I.
Ueber Pepton siehe die Arbeiten in Cap. I; physiolog. Bedeutung desselben auch Schmidt-Mülheim in Cap. V.
*Defresne, études experimentales sur la digestion. Paris, J. B. Baillière et fils, 48 pag.

Pankreas.

Hor. Brown und J. Heron, die hydrolytischen Wirkungen des Pankreas und Dünndarms. Siehe Cap. III.
210. Th. Cash, Antheil des Magens und Pankreas an der Verdauung des Fettes.
211. Erw. Herter, Pankreassecret vom Menschen.
212. C. A. Ewald, Einfluss der Milz auf die Pankreasverdauung. (Versuch contra M. Schiff.)
*Malassez, Bedeutung der Milz für die Pankreasverdauung. Gaz. med., 1880, 682. [Bei einem von Pouchet vor 2½ Jahren entmilzten Hund, der keine Nebenmilz hatte, zeigte das Pankreas ein normales Aussehen und dessen Wasserextract, mit Glycerin versetzt, verdaute Fibrin. Der Versuch ist gegen Schiff und stimmt zu Ewald.]
Herter.

*J. Ossikovszky, Zimmtaldehyd als Spaltungsproduct bei der Fibrinpankreasverdauung. Ber. d. d. Ges. **18**, 326—328. Gleiche Theile Fibrin und Ochsenpankreas wurden mit Wasser bei 40—45° C. 5 bis 6 Tage sich überlassen, die Hälfte abdestillirt, das Destillat mit Aether ausgeschüttelt, der wässerige Destillatrückstand nochmals über gebranntem Kalk destillirt. Nach dem Entweichen von viel NH_3 wurde das Destillat in HCl aufgefangen. Die salzsaure Flüssigkeit gab nach dem Eindampfen noch grosse Mengen Salmiak und entwickelte intensiven Geruch nach Zimmtaldehyd. Grössere Mengen einer darnach riechenden Flüssigkeit erhielt Verf., wenn er die bei der Verdauung resultirende Flüssigkeit mit Wasserdämpfen der Destillation unterwarf. Nach Extraction des Destillats mit Aether und Verdunsten des Aethers blieb ein Rückstand, der, mit Chromsäure oxydirt, etwas Benzoësäure lieferte. Weyl.

Verdauung bei niederen Thieren. Cap. XIII.

Käufliche Verdauungspräparate.

*H. Engesser, das Pankreas etc. Stuttgart bei Enke, 1877.

*C. A. Ewald, Versuche über die Wirksamkeit künstlicher Verdauungspräparate. Zeitschr. f. klin. Medicin **1**, 281. Das Pepsinum germanicum solubile (von Fr. Witte in Rostock fabrizirt) und das Pepsinum pulverisatum (von Simon's Officin in Berlin) sind weisse, geschmacklose, in Wasser lösliche, von Amylum freie Pulver und besitzen beide ausgezeichnet verdauende Wirkung[1]). Das Pepsinum optimum solubile von Wittich & Dragendorf (aus Schering's Apotheke in Berlin) steht an Aussehen und Wirksamkeit den beiden vorigen Präparaten ganz gleich. Das Pepsin von der Fabrik Finzelberg in Andernach am Rhein ist ein weiss gelbliches, süss schmeckendes Pulver, etwas schwächer wie die vorigen wirkend. Noch schwächer ist das Pepsinum granulatum aus Simon's Apotheke (braune stecknadelkopfgrosse Granula). Ausserdem sind noch Schering's Pepsinessenz, Pepsinwein von Liebe in Dresden und Friedländer's Pepsinessenz (Kronen-Apotheke in Berlin) geprüft worden.

*H. Engesser, Beiträge zur therapeutischen Verwendung der Bauchspeicheldrüse von Schlachtthieren und deren Präparate. Deutsch. Arch. f. klin. Medicin **24**, 539. Verf. lässt folgendes Präparat anfertigen: die zerkleinerte Bauchspeicheldrüse wird bei 40° C. eingedampft, auf 48 St. in abs. Alcohol gelegt, dann an der Luft oder im Vacuum getrocknet. Es entsteht ein hellbraunes, grobes Pulver, das man in Oblaten oder mit Wasser während der Mahlzeiten zu 8—9 Grm. nimmt, bei Dispepsia acida, bei Gastroektasie etc.

---

[1]) [Das Präparat von Witte ist eine Verreibung mit Milchzucker. Maly.]

Dieses Präparat wird nicht wie die reinen Fermentpräparate durch das Pepsin des Magens unwirksam, denn es enthält noch nicht das eigentliche Ferment, sondern das Heidenhain'sche Zymogen, und erst im weiteren Verlauf der Verdauung spaltet sich Ferment daraus ab.

*C. A. Ewald (Berlin), das Engesser'sche Pankreaspulver. Zeitschr. f. klin. Med. 1, 615. Das Engesser'sche Pulver verdaut in Sodalösung von 1,5% fast so kräftig Fibrin wie ein wirksames Glycerin-Extract von Schweinepankreas, aber es gibt das Pulver mit der Sodalösung nur eine trübe Aufschwemmung, aus der sich ein schlammiger Bodensatz absetzt. Allein gegen saures Pepsin verhält es sich wie andere Pankreatinpräparate, es wird dadurch zerstört. Z. B. 0,7 Grm. Engesser'sches Pulver + 0,7 Grm. Peps. germ. von Schering, + 100 CC. HCl von 0,3% werden 3 St. digerirt, neutralisirt, filtrirt, dann durch Zusatz von Soda auf 1,5% davon gebracht und Fibrin hinzugefügt. Es tritt keine Verdauung ein, wohl aber, wenn neues Pankreaspulver hinzugegeben wird. Je mehr das Pepsin vorwaltet, um so rascher geht die Trypsinwirkung verloren und umgekehrt. Bei pepsinarmen Magensäften kann also die Wirkung länger erhalten bleiben. Dagegen ist aber bemerkenswerth, dass das Engesser'sche Pankreaspulver auch in salzsaurer Lösung (0,3%) Fibrin in 2 St. zur trüben Flüssigkeit verdaut; darnach könnte es also schon im Magen zur Eiweissverdauung beitragen.

Der Verf. empfiehlt das Präparat sehr für die med. Praxis. Siehe auch über dasselbe Ewald in Berl. klin. Wochenschr., 1880, No. 25.

*H. Engesser (Freiburg), zur Wirksamkeit der künstlichen Pankreaspräparate. Zeitschr. f. klin. Med. 2, 192. In diesem, Entgegnungen an Ewald enthaltenden Aufsatz bleibt Verf. dabei, dass sein Pankreaspulver nach 2stündiger Digestion mit Magensaft bei 40—50° in einer 0,5%igen Salzsäure seine Verdauungskraft vollständig bewahre. Dass im Präparat bereits freies Ferment enthalten sei, gibt Verf. zu, doch habe dieses gar keinen Werth, da es im Magen vom Pepsin zerstört werde. Der Schwerpunkt des Präparates liege vielmehr darin, dass dasselbe noch zum grössten Theile unverändertes Zymogen enthalte. Bezüglich der Ewald'schen Versuche, die Zerstörung der Wirksamkeit des Präparates durch Pepsin betreffend, bemerkt Verf., dass die Resistenzfähigkeit des Pankreaspulvers keineswegs eine unbegrenzte sei, dass es vielmehr seine Wirksamkeit verliert, sobald das Drüsenparenchym vollständig verdaut und alles darin enthaltene Zymogen in Trypsin übergeführt ist, während dasselbe gleichzeitig noch der Einwirkung des Pepsins ausgesetzt ist. Dies wird eintreten, wenn die Menge des Pepsins und die Digestionszeit gewisse

Grenzen überschreiten, wie es wohl in dem ausgehobenen Ewald-schen Versuche der Fall war, bei dem das Pepsin 3 St. lang einwirken konnte. Ueber denselben Gegenstand siehe auch Engesser in Berl. klin. Wochenschr., 1880, No. 21.

*Karl Mays, über die Wirkung von Trypsin in Säuren und von Pepsin und Trypsin aufeinander. Untersuch. a. d. physiol. Institut in Heidelberg 3, 378—393. [Da die obige Angabe von Ewald, dass das Engesser'sche Pankreaspulver noch bei 0,3 % HCl verdaue, im Widerspruche mit einer älteren Angabe von Kühne stand, dass 0,5 HCl pro Mille die Grenze sei, bei der Trypsin erhalten werden könne, stellte Verf. eine Reihe neuer Versuche an (auf deren Details wohl verwiesen werden muss), welche ergaben, dass das Trypsin von Säuren zerstört wird, der Concentrationsgrad und die Zeit der Einwirkung, durch welche dies zu Stande gebracht wird, jedoch verschieden ist, dass ferner das Pepsin in dieser Beziehung die Wirkung schwacher Säuren unterstützt und endlich, dass das Trypsin nur in verdünnten Mineralsäuren verdaut, wenn die der Verdauung zu unterwerfenden Eiweisssubstanzen im Verhältniss zur angewandten Säure in einer gewissen Menge vorhanden sind.]

Darm.

213. H. Senator, Fäulnissproducte im Darm Neugeborener.

*Gaetano Salvioli, neue Methode für die Untersuchungen der Functionen des Dünndarms. Du Bois Reymond's Arch. f. Physiol., 1880, Suppl.-Band, pag. 95. [Ueber die Bewegungen eines ausgeschnittenen Darmstückes; mit Curvenzeichnungen.]

214. Catillon, Ernährung vom Dickdarm aus.

Fäces.

215. O. Kellner, über quantitative Bestimmung des verdauten Proteïns.

---

199. J. Uffelmann (Rostock): Ueber die Methode der Untersuchung des Mageninhaltes auf freie Säuren. Versuche an einem Gastrotomirten [1].

Verf. betont die Wichtigkeit eines leicht zu handhabenden Reagens auf freie HCl im Magensaft und durchgeht kritisch zunächst eine Anzahl der hierzu vorgeschlagenen Methoden.

Die Mohr'sche Methode mit Eisenacetat und Rhodankalium ist unter Umständen besonders zur Controle brauchbar und wird verschärft,

[1]) Archiv f. klin. Medicin 26, 431—454.

wenn man mit geringen Quantitäten in einem Porzellanschiffchen arbeitet, in dünner Schichte ausbreitet und nun das Filtrat des Mageninhaltes vom Rande her zufliessen lässt; es tritt dann leichter als im Glase die blutrothe Farbe auf. Buttersäure und Milchsäure bringen in Lösungen von 2—3 pro Mille dem Mohr'schen Reagens zugesetzt, keine blutrothe Farbe hervor, ja dieselbe wird eher heller gelb. Das Reagens kann aber auch auf HCl im Stiche lassen, und das liegt dann entweder in zu starker Verdünnung oder in der Anwesenheit von phosphorsauren Salzen oder von Milchsäure; ja man kann die durch HCl hervorgerufene Rothfärbung durch Milchsäure in hellgelb verwandeln. Statt des Mohr'schen Reagens selbst kann man wohl auch ein damit getränktes Papier benutzen.

Phenolphtaleïn ist nicht brauchbar, denn Milchsäure wirkt darauf wie HCl. Fuchsin ist insoferne wenig empfindlich, als die Entfärbung sehr langsam, z. B. bei $1^1/_2$ HCl p. m. erst nach 30 Minuten oder später und nicht vollkommen eintritt. Das bekannte Methylanilinviolett [Thierchem.-Ber. 7, 259; 7, 254; 9, 347] ist nach Verf. von allen das sicherste Reagens, aber wendet man es auf Magensaft an, so stellt sich eine so in die Augen fallende Wirkung wie bei reiner verdünnter HCl nicht immer ein, auch wenn notorisch HCl darin vorhanden. Reine HCl von 1 p. m. wirkt noch deutlich auf den Farbstoff; im Magensaft werden Quantitäten von $1^1/_4$ p. m. und darüber durch Farbenveränderung noch angezeigt. Tritt letztere nicht mehr ein, so hilft bis zu einer gewissen Grenze noch die Spectralbeobachtung, indem das Methylviolettband weniger intensiv erscheint und mehr nach D hin verbreitet ist.

Verf. theilt nun seine Erfahrungen über ein neues Salzsäurereagens, das er gefunden hat, mit, es ist dies der natürliche Rothweinfarbstoff. Rothweinfarbstoff wird nämlich durch verdünnte Mineralsäuren prächtig rosenroth, eine Farbe, die mit dem ursprünglichen Blauroth nicht zu verwechseln ist. Versetzt man nicht vollständig ausgegohrenen Rothwein (Bordeaux) mit so viel absoluten Alcohols, dass die blaurothe Farbe fast verschwindet und die Mischung opalescirt, so bringt in 1 CC. davon schon $^2/_{10}$ CC. einer HCl von 1 p. m. eine schöne Rosafarbe hervor. Diese wird noch schöner, wenn man die alcoholische Weinlösung vorher filtrirt. Nimmt man auf $^1/_2$ CC. Rothwein je 3 CC. Glycerin und abs. Alcohol, so tritt fast vollständige Farblosigkeit ein, aber eine kleine Menge einer $^1/_2$ p. m. HCl bringt einen Rosaring und beim Mischen Rosafärbung hervor. Auch Alcohol mit Aether kann man zur Entfärbung anwenden; aber sehr viel schärfer tritt die Reaction hervor, wenn man das amylalcoholische Weinextract anwendet. Amylalcohol löst vom Farbstoff des echten Weins nur sehr wenig und färbt sich matt bräunlich-bläulich. Die geringsten Spuren einer 1 p. m.

HCl erzeugen dann im Amylalcohol eine intensive Rosafarbe, die an Fuchsinlösung erinnert und ein Band zwischen D und E erzeugt. Beim Verdampfen der amylalcoholischen Weinfarbstofflösung bleibt ein bläulichrother Anflug, der mit HCl befeuchtet sofort wieder rosafarbig wird. Um ein Reagenspapier zu bereiten, mischt man 1 CC. Wein mit 3 CC. Alcohol, schüttelt, filtrirt und tränkt damit Papierstreifen. Es muss bläulich roth sein; ein Tropfen einer HCl von 1 p. m. macht rosarothe Flecken. Die organischen Säuren bewirken in kleinen Concentrationen eine solche Veränderung nicht. Milchsäure von 1—2 p. m. gibt keine Rothfärbung, macht vielmehr den Farbstoff eher noch matter und bringt ihn in der amylalcoholischen Weinfarbstofflösung sogar ganz zum Verschwinden. In Lösungen von $2^{1}/_{2}$—3 p. m. bringt sie kaum eine Andeutung und erst bei 4—5 p. m. ein schwaches Rosaroth hervor. Besteht also nur ein gradueller Unterschied, so gibt es doch noch andere Mittel, zu erkennen, ob die Rothfärbung durch HCl oder Milchsäure bedingt ist, indem ein Weinfarbstoffstreifen, der von 1 %iger Milchsäure geröthet ist, in Aether gelegt etwa binnen $^{1}/_{4}$ Minute entfärbt wird, während eine durch HCl geröthete Stelle im Aether sehr lange roth bleibt. Ferner, verdampft man die amylalcoholische Weinfarbstofflösung, so bleibt, wenn die Rothfärbung durch Milchsäure bedingt war, ein rosarothes Residuum, war sie durch HCl bedingt, so bleibt nur ein bräunlichrother Anflug.

Auch zum Nachweis der freien HCl im Mageninhalte ist der rothe Weinfarbstoff zu benutzen, und zwar am einfachsten unter Verwendung des damit getränkten Papiers; man befeuchtet den Streifen mit etwas Filtrat vom Mageninhalt, erkennt die Rothfärbung und überzeugt sich dann näher durch die Behandlung mit Aether. Bei sehr geringem Säuregehalt des Magens ist jede, auch die geringfügigste Röthung ohne Weiteres auf freie Salzsäure zurückzuführen; Bedingung ist nur ein hinreichend gutes Reagenspapier. Auch die amylalcoholische Farbstofflösung ist zur Prüfung des Mageninhaltes zu verwenden, nur stört die eintretende Trübung, man muss desshalb absetzen lassen.

Noch ein anderes Reagens gibt Verf. für die qualitative Bestimmung der Säuren an, eine Mischung von Carbolsäure mit Eisenchlorid. Man versetzt 3 Tropfen des off. Fer. sesquich. mit 3 Tropfen höchst conc. wässeriger Carbolsäurelösung und 20 CC. Wasser. Die

amethystblaue Flüssigkeit wird von den geringsten Spuren einer nur $^1/_2$ p. m. Milchsäure gelblich; geringe Mengen einer $^1/_2$—2 p. m. HCl färben sie dagegen stahlgrau, und grössere Mengen davon entfärben sie gänzlich. Das Reagens muss frisch bereitet sein. Andere organische Säuren bringen jene Gelbfärbung auch zu Stande, doch kann bei der Untersuchung von Mageninhalt ein Irrthum daraus kaum erwachsen, daher die Mischung ein sicheres Reagens auf Milchsäure ist.

Selbst eine einfache Eisenchloridlösung lässt sich vortheilhaft benutzen; man erhält sie durch Mischen von 6—8 Tropfen off. Liq. ferr. sesq. mit 10 CC. Wasser. Sie wird durch verdünnte Milchsäure intensiv gelb, durch verdünnte HCl bis auf einen schwachen Schimmer entfärbt.

Einen gewissen Anhalt zur Schätzung der Concentration der HCl gibt das Methylviolett; tritt sofort Blaufärbung ein, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass der HCl-Gehalt der untersuchten Flüssigkeit 1,25 p. m. beträgt. Ist der Farbenunterschied weniger deutlich, gibt aber die spectroscopische Untersuchung die oben erwähnte Modification des Farbstoffbandes, so ist der HCl-Gehalt wahrscheinlich zwischen $^3/_4$ und 1,25 p. m.

Schliesslich folgen die Untersuchungen, welche Verf. nach obigen Methoden am Mageninhalt des gastrotomirten Knaben Krüger [Thierchem.-Ber. 7, 273] angestellt hat, der jetzt 10 Jahre alt war. Der Verschluss der Fistelöffnung findet auch jetzt wie früher durch einen Gummischlauch statt. Im Folgenden bedeutet C. Ei. (= Carbolsäureeisenchloridlösung), M. R. (= Mohr's Reagens), A. V. (Anilinviolett), W. (Weinfarbstoff), F. (Fuchsin). Es sind nur einige der Versuche hier ausgehoben.

a. Am 27./12. Einführung von Fleisch, Mohrrüben und Suppe. Entnahme des Speisebreies I. nach 20 und II. nach 60 Minuten. Portion I. stark sauer, enthält Pepton und Zucker; C. Ei. gelbgrün; M. R. gelbweiss; A. V. keine Bläuung; W. negatives Resultat. Portion II. C. Ei. gelbgrün; M. R. blutroth; A. V. Blaufärbung; W. rosaroth und bleibt auch im Aether. Es war daher Probe I. reich an Milchsäure, aber ohne HCl; in II. war entschieden HCl vorhanden und zwar zwischen 1 und 2 p. m.

c. Am 3./1. 1880. Fleischbrühe, Fleisch, Kartoffeln. Zwei Portionen entnommen, I. nach 20, II. nach 45 Minuten. — Portion I. mittelsauer;

C. Ei. stark gelbgrün; M. R. nichts; A. V. kein Blau; F. Entfärbung; W. nicht rosa. Die amylalcoholische W.-Lösung wird ganz entfärbt. Portion II. ist stark sauer; C. Ei. gelbgrünlich; M. R. schwach blutroth; A. V. keine deutliche Bläuung; W. schwach rosa.

g. 3./3. 1880. 7½ Früh 300 Grm. Gelatinelösung. Entnahme des Mageninhaltes nach ½ St. Er war grau, trübflockig, schwach sauer. Weder das Microscop noch Jod zeigten Stärke an, es waren also von der Abendmahlzeit wohl keine Reste mehr enthalten. Im Filtrat gaben C. Ei. grüngelbe Farbe; Eisenchlorid intensives gelb; W. keine Röthung, vielmehr ein Abblassen der Farbe; M. R. mattweise Trübung; A. V. keine Bläuung. Es war demnach wohl Milchsäure, aber keine HCl zu constatiren. Ein zweiter Gelatineversuch verlief ähnlich; bei einem dritten wurde aber C. Ei. entfärbt; W. ein wenig geröthet, in diesem Falle also Spuren von HCl nachgewiesen.

k. 3./3. 1880. Mittags 1 Uhr eine Tasse Kuhmilch. Eine ½ St. später Mageninhalt entnommen. Enthält Caseïn in Flocken, darüber grauweisses Wasser. Nicht stark sauer. C. Ei. Trübung mit mattgelblicher Farbe; Eisenchlorid intensives gelb; W. wird abgeblasst; A. V. nicht gebläut. Also keine oder höchstens minimale Spuren von HCl.

l. 5./3. 1880. Suppe, viel Kartoffeln, wenig Fleisch. Nach Verlauf 1 St. 45 Grm. entnommen. Erweichte Kartoffeln, stark saure Reaction. Die Reagentien zeigen nur Milchsäure an.

Alle diese Versuche am Gastrotomirten zeigen, dass in den ersten 30—40 Minuten zwar Pepton und Dextrin entstanden sind, aber freie HCl noch nicht nachzuweisen war, obwohl es mit den genannten Reagentien möglich ist, selbst noch ½ p. m. HCl zu erkennen. Durch Zusatz von kleinen Mengen HCl als Controle wurde das Ergebniss sicher gestellt.

Freie HCl liess sich aber nach 45, in anderen Fällen nach 60 Minuten nachweisen, einmal auch dann nicht, und zwar in dem Falle mit vorzugsweiser Kartoffelernährung (l.). Dass freie HCl überhaupt erst später auftritt, stimmt mit den Angaben von Lehmann [Phys. Chemie 1854] und v. d. Velden [Thierchem.-Ber. 9, 197] im Wesentlichen überein, doch fand Letzterer an sich selbst erst 1¾—2 St. nach der Mahlzeit die erste deutliche HCl-Reaction, der Verf. am Knaben schon nach etwa 1 St.

Die freie Säure, die sich am Gastrotomirten schon in der ersten Zeit der Verdauung nachweisen liess, war Milchsäure. Verf. frägt

sich, ob diese Säure auch ein normalen Bestandtheile des Magensaftes sei. Zu diesem Zwecke hat er die oben angegebenen Gelatineversuche am absolut nüchternen Magen angestellt. Da nun in der entnommenen Probe nicht eine Spur einer anderweitigen Speise aufzufinden war, so darf man wohl annehmen, dass die Milchsäure ein Bestandtheil des Magensaftes war. Weil jedoch der gastrotomirte Knabe nicht ganz normal war, so will Verf. mit den Gelatinversuchen die Frage nicht als endgültig entschieden ansehen.

200. C. A. Ewald (Berlin): Ueber das angebliche Fehlen der freien Salzsäure im Magensafte[1]. 201. Reinh. v. d. Velden (Strassburg): Ueber das Fehlen der freien Salzsäure im Magensaft[2]. 202a. C. A. Ewald: Die „Erwiderung" des Herrn Dr. v. d. Velden betreffend[3]. 202b. Edinger: Fehlen freier Salzsäure bei amyloider Degeneration[4].

ad 200. Thierchem.-Ber. 9, 347, hat v. Velden angegeben, dass freie HCl bei den durch Geschwüre und Narben verursachten Dilatationen des Magens vorkomme, bei den durch Carcinoma pylori bedingten nicht, und dass man darin gewissermaassen ein diagnostisches Mittel habe. Dagegen lässt sich nun der Verf. darüber aus, dass weder die HCl-Nachweismethoden noch v. Velden's Schlüsse stichhaltig seien.

Bezüglich der Empfindlichkeit des Methylanilinvioletts sind von v. Velden keine Versuche gemacht worden; nach Verf. übertrifft dasselbe das Rosanilin und Tropäolin an Empfindlichkeit, doch darf der HCl-Gehalt nicht unter 0,25 % heruntergehen. Wenn aber wie bei Velden's Untersuchungen Mageninhalt geprüft wird, so wird durch die Gegenwart der organischen Stoffe die Reaction gestört. Schon, wenn man statt reiner HCl eine Pepsin-Fibrin-Verdauungsflüssigkeit von 0,3—0,5 % HCl mit starkem Peptongehalt anwendet, wird die Reaction mit Methylanilinviolett nicht mehr rein blau, sondern behält einen Stich in's Rothe.

Mit Tropäolin gibt eine solche Flüssigkeit gar keine Reaction mehr. Und dieses Verhalten wird durch Eiweiss oder Pepton bewirkt. Setzt man zu einer durch HCl gerötheten Tropäolinlösung nur eine geringe

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 1, 619.
[2]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 27, 186.
[3]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 27, 389.
[4]) Berl. klin. Wochensch., 1881, No. 9.

Menge Eiweiss oder Pepton, so geht die rothe Farbe sofort in Gelb zurück. Hierbei und auch bei Methylanilinviolett wird der Grad der Verfärbung sehr von dem Gehalt an Eiweiss oder Pepton beeinflusst, denn nicht blos saure Peptonlösungen, sondern auch sorgfältig neutralisirte Lösungen von Pepsinpepton oder alkalischem Pankreaspepton, ja reines verdünntes Hühnereiweiss färben das Methylanilinviolett mehr oder weniger gegen blau hin. Längeres Stehenlassen oder Verdünnen mit Wasser sind auf den Farbenton gleichfalls von Einfluss. Verhindert wird die Methylanilinreaction durch geringe Mengen Blut, geschwächt durch salzsaures Leucin oder Tyrosin.

Infolge solcher Beeinträchtigungen und anderseits Vortäuschungen der Reaction sind die Farbstoffe für den Nachweis freier HCl in organischen Flüssigkeiten nicht zu gebrauchen, und die Schlüsse, die v. Velden daraus gezogen hat, unzuverlässig.

Des Weiteren theilt Verf. mit, dass, wenn man auch die Farbstoffreaction bona fide anwendet, sich die von v. Velden angegebenen Differenzen zwischen Carcinomen und anderen Magenerkrankungen nicht ergeben. Unter 23 Magensäften von Carcinomatösen trat 13 Mal die Reaction [mit Methylanilinviolett] ganz deutlich, 5 Mal zweifelhaft und 5 Mal nicht ein. Ein typisches Fehlen freier HCl beim Magenkrebs hat also selbst unter Anerkennung der Anilinreaction nicht statt.

Ebenso verhält es sich mit dem von v. Velden angenommenen Fehlen der freien HCl in den ersten Stadien der physiologischen Verdauung, soferne Verf. bei Personen mit Dilatatio ventriculi als auch bei einem ganz gesunden Stud. in der Mehrzahl der Fälle auch im Anfang der Magenverdauung die Methylviolett-Reaction erhalten konnte; eine Differenzirung in zwei scharf getrennte Perioden der Magenverdauung, in deren erster die Reaction eintrete, während sie in der zweiten fehle, hat also Verf. ebenfalls nicht finden können.

---

ad 201. In dieser Erwiderung erklärt Verf., er habe seine Befunde (vom Fehlen der Salzsäure) nicht auf Magencarcinome überhaupt ausgedehnt, sondern nur auf die Fälle von Magencarcinom, die zur Pylorusstenose führen und mit typischer Magenerweiterung einhergehen, und er hätte schon früher ausgesprochen, „dass es noch zu untersuchen bleibe, in welchem Stadium der Entwickelung des Carcinoms die Salzsäure ver-

schwinde, ob sämmtliche Formen sich hierin gleich verhalten und ob vielleicht eine Differenz in Bezug darauf bestehe, an welcher Stelle des Magens das Carcinom localisirt sei."

Auf Ewald's Einwände, dass die Farbstoffreactionen ungenügend seien zum HCl-Nachweis, übergehend, sagt Verf., er könne es sich ersparen, über das Methylanilinviolett Näheres anzugeben, da erst Maly dessen Empfindlichkeit wieder hervorgehoben habe[1]). Was das Tropäolin anlangt, so muss man sich nicht des mit OO bezeichneten Handelsproductes, sondern des reinen orangegelben Kaliumsalzes bedienen, das man von Williams, Thomas and Dower in Brentford und von Cassella & Co. in Frankfurt a. M. beziehen kann.

Von Dr. Otto Witt erhielt Verf. auch ein Recept zur Darstellung eines reinen Präparates. Man löst 10 Grm. des käufl. Tropäolins in 1 Liter kochenden Wassers, filtrirt, setzt zum klaren wiedererhitzten Filtrat 20 CC. Eisessig und einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure, wodurch die freie Tropäolinsäure ausfällt. Man giesst die überstehende Flüssigkeit weg, wäscht das stahlgraue krystallinische Pulver, suspendirt es in 150—200 CC. Wasser, erhitzt zum Sieden, fügt reines Kaliumcarbonat hinzu, bis die Flüssigkeit rein orangegelb und klar ist. Beim Erkalten erhält man eine prachtvolle Krystallisation des reinen Kaliumsalzes, etwa 8—9 Grm.

Dass bei Zusatz von Eiweisslösungen zu Mischungen von Farbstoff und Salzsäure die Farbenveränderungen wieder verschwinden, wie Ewald sagt, gibt Verf. zu, aber das beweist nicht die Insufficienz der Reagentien,

---

[1]) Ich werde hier von v. d. Velden für einen Fall apostrophirt, bezüglich dessen ich nie etwas angegeben habe, nämlich die Brauchbarkeit des Methylanilinviolettes in Magensaft- resp. in Pepton- und Eiweiss-hältigen Massen. Ich habe den Farbstoff nur empfohlen, resp. in die physiol. Chemie eingeführt für Untersuchungen (z. B. meine Diffusionsversuche), bei denen die obigen Substanzen fehlen und nur reine Salzsäure oder daneben höchstens noch einfache Körper, unorganische Salze etc. vorhanden sind. In diesem Falle geht die Empfindlichkeit aber auch weit über die von Ewald angenommene Grenze hinaus. Nur muss man sich nicht begnügen, die Lösung von Methylanilinviolett einfach zur auf HCl zu prüfenden Flüssigkeit zu mischen, sondern man muss dieses Gemisch im Porzellanschälchen am Wasserbade auf 1—2 Tropfen einengen. Zur Controle dampft man daneben gleich viel Farbstoff mit Wasser ab. Da aus stark verdünnter Salzsäure beim Einengen kein HCl entweicht, darf man dieses Mittel nie verabsäumen. Der Farbstoff für sich selbst oder bei Gegenwart neutraler Salze wird beim Abdampfen nicht verändert, sondern bleibt als violetter Ueberzug zurück. Maly.

sondern die Thatsache, dass Eiweiss mit HCl sich verbinden könne, und dann keine freie HCl mehr da ist. Setzt man z. B. zu einer Salzsäure von 0,03 %, Albumin bis zum Gehalt von 0,5 % zu, so gelingt die Reaction mit den Anilinfarbstoffen besonders mit Tropäolin noch deutlich, bei mehr Eiweiss aber nicht mehr.

Dass auch Pepton in Lösung gewisse Mengen freier HCl in Beschlag nimmt, hat bereits Szabo [Thierchem.-Ber. 7, 267] angegeben, und es muss daher auch, wenn in grosser Menge vorhanden, die Farbstoffreaction etwas beeinträchtigen. Im Ganzen meint aber Verf. doch, dass die Reagentien „ihrem Zwecke“ entsprechen.

---

ad 202a. [Enthält eine Polemik gegen v. d. Velden.]

---

ad 202b. Edinger bringt einen casuistischen Beitrag aus der med. Klinik in Giessen, die Beschreibung von zwei Fällen, bei denen die freie Salzsäure im Magensaft vermisst wurde. I. Eine 51jährige Frau litt an Magenbeschwerden, Erbrechen, Kräfteabnahme, Appetitlosigkeit, belegter Zunge, Schmerzen in der Magengegend. Der Magen enthielt allmorgendlich noch reichliche Speisemengen. Durch die schlaffen Bauchdecken war eine harte, nicht scharf zu begrenzende Resistenz zu fühlen. Urin blass mit einzelnen Cylindern. Von den an 8 Tagen Morgens dem Magen entnommenen Inhaltsportionen gab keine die v. Velden'schen Reactionen auf Salzsäure. Die Patientin verfiel rasch. Die Section zeigte Leber, Nieren, Milz amyloid entartet. Am Magen war ein scharfrandiges Geschwür, dessen Hintergrund mit dem harten Pankreas verwachsen war. Am Magen ausgedehnte Amyloid-degeneration. II. Der zweite Fall betraf ein phthisches, 30 Jahre altes Individuum, in dessen Mageninhalt gleichfalls nach v. Velden Salzsäure nicht aufgefunden werden konnte. Tod. Die Section ergab käsige Herde, Miliartuberculose und Amyloid der Milz. — Das Fehlen von HCl bei beiden Kranken, die ausser allgemeiner Cachexie und amyloider Degeneration so wenig Gemeinsames haben, fordert nach Verf. zur weiteren Untersuchung Amyloidkranker auf.

203. Ad. Wurtz: Ueber das Papaïn; Beiträge zur Lehre von den löslichen Fermenten[1]).

W. bringt ausführliche Belege dafür, dass die Pulpa, welche sich aus dem Milchsaft von Carica papaya durch eine Art Coagulation

[1]) Sur la papaïne. Contribution à l'histoire des ferments solubles. Compt. rend. 90, 1879—1885. Nouvelle contribution à l'histoire des ferments solubles. l. c. 91, 787—791. Vergl. auch Paris medical, 1879.

ausscheidet, selbst nach häufigem Auswaschen mit Wasser noch beträchtliche Mengen von Ferment (Papaïn) bildet [Thierchem.-Ber. 9, 218]. Das durch Alcoholfällung aus den späteren Auszügen dargestellte Papaïn enthält mehr Kohlenstoff als das der früheren. Es wurden so Präparate gewonnen, welche nach Abzug der Asche (4—10 %, einmal 20 %, im Wesentlichen Calciumphosphat, auch Kali und Schwefelsäure enthaltend) Kohlenstoff 46—53 %, Wasserstoff 6,3—7,2 %, Stickstoff 14—18 % enthielten. Bei Reinigung durch Dialyse war die Zusammensetzung des im Dialysator zurückbleibenden Papaïn, durch Alcohol gefällt, mit Aether gewaschen und im Vacuum bei 75° getrocknet (nach Abzug von 1—4 % Asche):

C 50,70—52,77; H 6,71—7,47; N 15,17; S 2,2—2,6 (?).

Ferner wurde behufs Befreiung von Pepton und Eiweiss die Papaïnlösung mit basischem Bleiacetat ausgefällt, abfiltrirt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt. Da das Schwefelblei nicht gut ausfiel, wurde die im Vacuum concentrirte Lösung tropfenweise mit Alcohol versetzt und das mit einem Theil des Papaïn niedergerissene Schwefelblei entfernt. Jetzt fiel auf weiteren Alcoholzusatz farbloses Papain, welches, wie oben getrocknet (nach Abzug der Asche) enthielt:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	52,36	52,19	52,9
Wasserstoff	7,37	7,12	—
Stickstoff	16,94	16,40	16,44
Asche	2,60	4,22	3,40.

Das Papaïn hat demnach die Zusammensetzung der Eiweisskörper. III wurde aus einem um 1 % C-ärmeren Präparat durch Dialyse gewonnen. Es verdaute energisch Fibrin, selbst nach Erhitzung auf 105°; 0,1 Grm., unter Zusatz einiger Tropfen Blausäure in 500 CC. Wasser gelöst, peptonisirte in 36 St. nahezu 100 Grm. feuchtes Fibrin, unter Bildung geringer Mengen eines krystallinischen Spaltungsproductes vom Aussehen des Leucin; in einem anderen Falle lösten 0,05 Grm. Papaïn nahezu dieselbe Menge Fibrin.

Reactionen: Das durch basisches Bleiacetat gereinigte Papaïn löst sich in weniger als dem gleichen Gewicht Wasser; die Lösung wird beim Kochen nur getrübt; Salzsäure und Salpetersäure geben einen im Ueberschuss löslichen Niederschlag, auch Metaphosphorsäure fällt, Ortho-

phosphorsäure und Essigsäure dagegen nicht. Quecksilberchlorid bewirkt in der Kälte anfänglich keine oder nur eine leichte Trübung, beim Kochen flockigen Niederschlag. Kupfersulfat fällt einen violetten Niederschlag, der sich beim Kochen bläut und in Kali mit schön blauer Farbe löslich ist. Platinchlorid, Tannin, Pikrinsäure geben reichliche Fällungen, Millon's Reagens einen gelblich weissen Niederschlag, der sich beim Erwärmen ziegelroth färbt.

Das Papaïn steht in seinen Eigenschaften dem Trypsin nahe; es löst schnell grosse Mengen Fibrin selbst in neutraler Lösung, aber zur vollständigen Peptonisirung braucht man viel Papaïn und lange Zeit: 10 Grm. feuchtes Fibrin werden von 0,3 Grm. Papaïn bei 50° C. erst in 48 St. vollständig verdaut. Bei allen diesen Versuchen bilden sich mehr hydratirte Peptone, welche in Alcohol, besonders in warmem, löslich sind. Die Lösung des Fibrins durch das Papaïn geht unabhängig von niederen Organismen vor sich, denn Blausäure, Borsäure, Phenol verhindern dieselbe nicht.

Papaïn III, mit Wasser 14 Tage im zugeschmolzenen Rohr auf 50° erhitzt, verwandelte sich grösstentheils in ein Hydratationsproduct mit C 51,29%, H 7,02%, welches in gleicher Weise behandelt eine Zusammensetzung von C 50,49%, H 7,38% annahm. Durch zehntägige Digestion bei 100° fiel der C-Gehalt bis auf 47,66%, während der H-Gehalt auf 8,14% stieg.

Fibrin, welches kurze Zeit in Papaïnlösungen verweilte, hält einen Theil des Fermentes fest, welches ihm durch Waschen mit viel Wasser nicht entzogen werden kann, welches aber bei längerer Digestion mit Wasser das Fibrin zur Lösung bringt. Nach W. findet hier eine chemische Verbindung des Papaïn mit dem Fibrin statt, welche sich unter Aufnahme von Wasser in die Hydratationsproducte des Fibrins und das wieder frei werdende Papaïn spaltet. So erklärt sich die grosse Wirksamkeit geringer Mengen Ferment in derselben Weise, wie z. B. die hydratirende Wirkung geringer Mengen Säure. Herter.

204. A. Petit: Studien über die Verdauungsfermente; I. Pepsin[1]).

P. bespricht die verschiedenen Methoden der Darstellung, von Wasmann, Vogel, Bidder und Schmidt, Deschamps

[1]) Études sur les ferments digestifs. Bull. gén. de thérap. 30 août 1880. Journ. de thérap., pag. 136, 173, 201, 288, 453, 488. Vgl. Thierchem.-Ber. 9, 194.

d'Avallon, Payen, Mialhe, Brücke, Code français 1867, British Pharmakopoe, Scheffer. Nach P.'s Verfahren wird die Magenschleimhaut mit Wasser gewaschen, die Mucosa abgetrennt, klein gehackt und in 4 Volumen 5 %iger wässeriger Alcohollösung 4 St. unter Umrühren digerirt; das Filtrat wird unter 40° zur Trockne verdunstet, am wirksamsten ist das Pepsin vom Schwein, weniger das vom Hund, vom Kalb, vom Schaf (letzteres nach P. nur 1/10 so wirksam als Schweine-Pepsin). Gutes Pepsin peponisirt sein 1000faches Gewicht Fibrin und löst in 7 St. sein 500,000faches Gewicht. Zur Prüfung des Pepsins empfiehlt P. stets 5 Grm. feuchtes Fibrin (vom Schaf, in Glycerin aufbewahrt) mit 25 CC. 3‰ HCl und 0,1—0,6 Grm. Pepsin bei 50° zu digeriren. Werden von gutem Pepsin 25—30 Cgrm. angewandt, so trübt sich nach 12 St. die Flüssigkeit nicht mehr mit Salpetersäure, bei 50—60 Cgrm. nicht mehr nach 6 St. Bei 50° wäre nach P. die Wirkung 4mal so gross als bei 40°.

Vergleichung der Säuren. Bei Anwendung von 0,2 bis 0,4% von P.'s Pepsin liegt das Optimum für HCl bei 3—4—7,5‰, für HBr bei 2,5—5‰, HNO_3 0,625—2,5‰, H_2SO_4 2,5—5‰, Orthophosphorsäure 5—10‰ (Metaphosphorsäure ist ohne Wirkung) Milchsäure 20—40‰ (Milchsäure 20‰ wirkt 1/5 so stark als Salzsäure 3‰), Weinsäure 10—40‰, Citronensäure 40‰, Aepfelsäure 40‰ (schwache Wirkung), Oxalsäure 5—40‰ (je nach Menge des Pepsins), Ameisensäure 10‰, Essigsäure, Buttersäure, Baldriansäure, Bernsteinsäure sind unwirksam.

Wirkung anderer Substanzen. In alkalischer Lösung verdaut das Pepsin nicht. Die Alkaloide stören in saurer Lösung die Pepsinverdauung nicht, ebenso wenig Rohrzucker (bis über 16%), Glycerin (bis über 8%), sowie geringe Mengen von Bittermandelöl, Aether, Benzol, Chloroform; Quecksilberchlorid bis 0,4%, hindert nicht, ebenso wenig Tartarus stibiatus 0,2%, Natriumsalicylat 0,4—0,8%, schweflige Säure bis 0,5%. Eisenpräparate wirken nur durch Neutralisation der Säure hindernd. Kleine Mengen Chlornatrium und Natriumphosphat stören, ferner Salicylsäure (1‰), Chloral, Jod, Brom, Phenol schon in geringer Quantität[1]). 20%ige Alcohollösung schwächen die

---

[1]) Gegen Schiff, Leçons sur la physiologie de la respiration, pag. 29, 32, welcher sogar meinte, das Phenol könne die Säure ersetzen.

Wirkung des Pepsins, conserviren dasselbe aber jahrelang; bei Verminderung des Alcoholgehaltes auf 5 % tritt die volle Wirksamkeit desselben wieder ein. Herter.

205. Richard Maly: Ueber die Wärmetönung bei der künstlichen Verdauung[1]).

Nach Wunderlich's Zusammenstellungen steigt beim Menschen von 2—6 Uhr Nachmittags die Temperatur um 0,6° C., und in ähnlicher Weise spricht sich auch Liebermeister in seiner Pathologie und Therapie des Fiebers aus.

Abweichend davon sind die Messungen von Davy; bei Davy ging die Körpertemperatur nach dem um 5 Uhr genommenen Mittagessen herab, und fiel von 5 Uhr bis 7 Uhr 30 Min. um etwa einen halben Grad. Jedenfalls gibt es also Ausnahmen von der allgemeinen Regel, und nicht alle Menschen verhalten sich in diesem Punkte gleich.

Selbstverständlich geben Körpertemperatur-Messungen nicht den calorischen Effect wieder zu erkennen, den die Verdauung für sich bewirkt, hingegen lässt sich erwarten, dass die Temperatur im Magen während der Verdauung immer in gleichsinniger Weise sich verhalte. Vom Menschen ist darüber kaum etwas bekannt, aber beim Fistelhunde haben Vintschgau und Dietl [Sitzungsber. Wien. Akad. 60, II. Abth., 693] gefunden, dass die Temperatur des Speisebreies im Magen während der Verdauung sinkt, und zwar circa in der Art, dass 2—3 St. nach der Mahlzeit eine Verminderung um 2—6 Zehntel Centigrade eintritt.

Verf. stellte sich nun zur Aufgabe, zu untersuchen, ob man nicht diese Temperaturerniedrigung im verdauenden Magen auf rein physikalisch-chemische Processe zurückführen könnte, indem man untersucht, ob auch bei der künstlichen fermentativen Verflüssigung reiner Nahrungsstoffe Wärmebindung sich zeigt. Diejenigen Verdauungen oder fermentativen Verflüssigungen, die in den Kreis der Beobachtung gezogen wurden, waren:

1) die von Ochsenfibrin durch Pepsin;
2) die von geronnenem Eiweiss durch Pepsin;
3) die von Stärkekleister durch Speichel, und
4) die von Stärkekleister durch Malzinfus.

---

1) Pflüger's Archiv 22, 111—125.

Der benützte Apparat ist im Original bildlich dargestellt. Ein circa 17 Cm. hoher, 6 Cm. weiter Glascylinder diente zur Aufnahme der zu verdauenden Substanz (Fibringallerte, Kleister) und war seinerseits in ein ähnlich gestaltetes, aber grösseres Becherglas so eingestellt, dass zwischen beiden ein ringförmiger Zwischenraum blieb, der mit Baumwolle locker ausgefüllt war. Der innere Cylinder war durch einen runden, oben mit Baumwolle bedeckten Filzdeckel von dem Umfange des äusseren Glascylinders geschlossen. In den zwei Bohrungen des Filzdeckels steckten 1) ein Thermometer und 2) ein am unteren Ende zu einer dünnwandigen Kugel aufgeblasenes, ziemlich weites Glasrohr, das die Fermentlösung (Speichel, Pepsin) enthielt. Das Ganze kam in ein grosses, mehrere Liter fassendes Wasserbad, welches durch eine möglichst constante Wärmequelle auf gleicher Temperatur erhalten werden konnte.

Die zu verdauende Masse des Innencylinders (Fibringallerte, Kleister) betrug 300—400 CC. Der Inhalt der durch Aufstossen im Cylinder zum Zerschellen bestimmten Kugel betrug etwa 25 bis 40 CC.

I. Methode. Dieselbe war eine Differenzmethode, indem man die Abkühlung verfolgte, welche der ganze zusammengestellte und beschickte Apparat erfuhr, einmal, nachdem er auf eine bestimmte Temperatur gebracht, die Fermentlösung aber noch von der zu verdauenden Masse getrennt war, und ein zweites Mal, nachdem er auf dieselbe Temperatur gebracht, die Fermentkugel aber durch Andrücken an den Boden zerschellt worden war.

Von den vier in solcher Weise angestellten Versuchen sei hier Versuch I. des Originals als Beispiel mitgetheilt.

14 Grm. abgepresstes Fibrin, in Salzsäure von 0,2 % gequollen. Mischung beträgt 300 CC. Anfangstemperatur 40,5° C. Dauer je 65 Min.

A. Vor der Durchstossung.

Zeit. Uhr.	Temperatur aussen.	Temperatur innen.	Zimmer-Temperatur.	Temp.-Differenz nach 65 Min.
11,33	40,5	40,5	—	—
15 Min. später	36,2	40,1	—	—
10 » »	34,1	39,6	18,5	3,4° C.
10 » »	32,3	38,9	—	—
10 » »	30,9	38,2	—	—
10 » »	29,6	37,4	—	—
10 » »	29,0	37,1.	—	—

B. Nach der Durchstossung.

Zeit. Uhr.	Temperatur aussen.	Temperatur innen.	Zimmer-Temperatur.	Temp.-Differenz nach 65 Min.
2,34	40,5	**40,6**	—	—
15 Min. später	36,8	39,7	—	—
10 » »	35,0	39,6	20,0	**5,6° C.**
10 » »	32,9	39,0	—	—
10 » »	31,1	38,3	—	—
10 » »	30,0	36,4	—	—
10 » »	29,0	**35,0**	—	—

In der Reihe B war demnach die ganze Masse des Innengefässes im Betrag von 300 CC. um (5,6—3,4) **2,2** ° C. stärker abgekühlt. — Die andern drei Versuche dieser Art ergaben ähnliche Differenzen:

	Differenz. Cels.	
Versuch II . . .	1,2 %	(17 Grm. feuchtes Fibrin auf 300 CC.)
» III . . .	1,6 »	(14 » » » » 300 »)
» IV . . .	2,4 »	(28 » » » » 300 »)

II. Methode. Hierbei wurde durch eine constante und gleichförmig wirkende Wärmequelle der ganze wie bei Methode I zusammengestellte Apparat erhitzt und nachdem sich Wärmegleichgewicht hergestellt hatte und dasselbe einige Zeit erhalten war, wurde bei Fortwirkung der Wärmequelle die Fermentkugel zerdrückt und wieder von 10—10 Min. die Temperatur notirt.

Das Wärmegleichgewicht ist aber nicht so aufzufassen, als ob darnach in der Mischung des Innencylinders und im Aussenwasser die Temperatur gleich geworden wäre, sondern nur so, dass sie beiderseits constant geworden war.

Von den nach dieser Methode angestellten Versuchen seien beispielsweise Versuch VII (Eiweiss) und Versuch X (Stärke) mitgetheilt.

Versuch VII.

300 CC. dicker Brei von gefälltem Eiweiss mit Verdauungssäure durchdrungen. Trockenrückstand nicht bestimmt. Eine Stunde nach der Durchstossung Versuch abgebrochen. Darnach Alles bis auf ein paar Flocken gelöst.

Zeit. Uhr.	Temperatur aussen.	Temperatur innen.	
10,30	42,0	40,6	Mittel vorher **40,55.**
10,45	42,0	40,6	
11,00	41,9	40,5	
11,20	42,0	40,6	
11,30	42,0	40,5	
11,40	42,0	40,5	
			Durchstossung 11 Uhr 40 Min.
11,50	42,8	40,3	
12,00	41,9	39,9	
12,10	41,8	39,8	
12,20	41,8	39,8	
12,30	41,9	39,7	Abkühlung **0,85** ° C.
12,35	41,9	**39,7**	

Versuch X.

Im inneren Cylinder 300 CC. 2 %iger Kleister; in der Kugel mit Wasser verdünnter, unfiltrirter Speichel. 50 Minuten nach Zerschellen der Kugel Versuch abgebrochen.

Zeit. Uhr.	Temperatur aussen.	Temperatur innen.	
3,20—3,35	39,6	**38,6**	
			Durchstossung 3 Uhr 35 Min.
3,50	39,6	38,5	
4,00	39,7	37,9	
4,10	39,8	37,8	
4,20	40,0	37,6	
4,30	40,0	**37,5**	Abkühlung **1,3**° C.

Aus den angeführten Versuchen lässt sich nun der Schluss ziehen, dass bei der, bei Körpertemperatur ablaufenden Verdauung von Fibrin und Eiweiss durch Pepsin, und bei der von Stärke durch diastatische Fermente ein so bedeutender Wärmeverbrauch eintritt, dass derselbe schon durch einfache calorimetrische Mittel unzweideutig nachweisbar ist.

Die Versuche zielen nicht dahin ab, den Wärmeverbrauch quantitativ zu bestimmen, doch sei an der Hand des Fibrinversuches IV eine ganz beiläufige Schätzung erlaubt. Dieser Versuch wurde mit 28 Grm. feuchten Fibrins angestellt, was in runder Zahl 9,0 Grm. Trockensubstanz entspricht. Durch die Verdauung wurde die 300 CC. betragende Flüssigkeit um 2,4° C., oder 1 Kilo Wasser 0,72° C. abgekühlt. Eine Mahlzeit mit 90 Grm. trockenem Eiweiss (etwa 360 Grm. frischem Fleisch entsprechend) vermöchte darnach während der Verdauung so viel Wärme zu verbrauchen, dass 7 Kilo Körpersubstanz, dessen specifische Wärme gleich der des Wassers gesetzt, sich um 0,72° C. abkühlen würden, oder 70 Kilo Körpergewicht um 0,072° C.

Für den Wärmeverbrauch durch die Verdauung der Kohlenhydrate ergäbe sich folgende annähernde Schätzung. Im Mittel der Stärkeversuche X–XII kühlen 6 Grm. Stärke 1 Kilo Wasser um 0,27° C. ab. Für den täglichen Bedarf des erwachsenen Arbeiters werden bekanntlich 400 bis 500 Grm. Kohlenhydrate angenommen, wovon auf die Hauptmahlzeit etwa 200 Grm. kommen mögen. Diese 200 Grm. Stärke werden darnach 33 Kilo Körpergewicht um 0,27° C. abkühlen, oder 70 Kilo um etwa 0,13° C.

Summirt man beide Effecte, den durch die Eiweissverdauung und den durch die Stärkeverdauung zusammen, so könnte eine wie vorher geschätzte Mahlzeit einen 70 Kilo schweren Körper um 0,072 + 0,13 = 0,2° C. abkühlen, wenn nicht compensatorische Vorgänge stattfinden würden.

Noch eine andere Betrachtung lässt sich den beschriebenen Versuchen abgewinnen, nämlich eine solche über den fermentativen Vorgang selbst. Für das Pepton ist oft vermuthungsweise ausgesprochen worden, es sei ein Hydratationsproduct von Eiweiss, aber ein Nachweis darüber fehlt. Man könnte denken, dass vielleicht gerade die Wärmetönung selbst jenes lange gesuchte Mittel sei, die Frage von der Peptonwerdung zu entscheiden; denn es ist klar, dass wenn der Verbrauch an Wärme bei der Lösung von x-Gewichtstheilen fertigen Peptons grösser ist, als jener bei einem Verdauungsversuch, der ebenfalls x-Gewichtstheile Pepton liefert, dass dann bei der Peptonwerdung Wärme frei geworden sein muss, die man am wahrscheinlichsten auf chemische Wasserverbindung zurückzuführen hätte.

206. **J. Béchamp und E. Baltus: Intravenöse Injection von löslichen Fermenten**[1]). Verff. injicirten Hunden Lösungen von Malzdiastase (spec. Drehung = −108°) und von „Pankreatin" $(\alpha)_j$ = − 35°). In beiden Fällen erfolgte Erbrechen und blutige Diarrhoe; bei 0,35 Grm. Malzdiastase pro Kilo, sowie bei 0,15 Grm. Pankreatin trat der Tod ein;

[1]) Injections intra-veineuses de ferments solubles. Compt. rend. **90**, 373, 539.

die Autopsie zeigte meist starke Congestion und reichliche Hämorrhagien in den Organen. Der Urin war schwach sauer oder alkalisch, oft icterisch; er enthielt bei Injection von Malzdiastase regelmässig, bei Anwendung von Pankreatin meistens einen Theil des eingeführten Ferments in scheinbar unverändertem Zustande. Herter.

207. **Louis Wolberg: Einfluss einiger Salze und Alkaloide auf die Verdauung**[1]. Verf. machte Versuchsreihen über den Einfluss von NaCl, Na_2SO_4, $NaNO_3$, KCl, KNO_3, K_2SO_4, NH_4Cl, $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3 und $Na_2Bo_4O_7$ auf die Verdauung von Fibrin durch Pepsin.

Methode. Gewogene Mengen Fibrin, meist 1 Grm., wurden mit pepsinglycerinhaltiger Salzsäure übergossen und in üblicher Weise im Wasserbade digerirt. Eine Probe blieb ohne Zusatz, die anderen erhielten gewogene Mengen des zu untersuchenden Salzes. Nach abgelaufener, meist 24stündiger Digestion wurde das ungelöste Fibrin abfiltrirt, getrocknet, gewogen und mit dem Anfangstrockengewicht verglichen. Wenn, was mitunter bei kleinerem Salzgehalte vorkam, die Probe weniger Rückstand liess, als die Controlprobe ohne Salzzusatz, so wurde dies als Beschleunigung, andernfalls als Hemmung bezeichnet und beides in Procenten ausgedrückt.

Die verdauungshemmende Wirkung zeigte sich bei weitem am grössten beim Borax und nahm dann ab in folgender Reihe: KCl, $NaNO_3$, K_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4$, NaCl, KNO_3, NH_4NO_3, NH_4Cl. Nennenswerth beschleunigend wirkt nur NaCl (zu 2,6 %), wenn es in der Menge von 0,5 % angewandt wird. Je grösser die Salzmenge, um so grösser im Allgemeinen die Verdauungshemmung. Bei 4—8 Grm. Borax auf 1 Grm. Fibrin war die Hemmung 98—100 %, d. h. die Verdauung Null.

Von den 6 untersuchten Alkaloiden wirken 5 hemmend auf die Verdauung, nämlich Morfin, Strychnin, Digitalin, Narcotin und Veratrin. Beschleunigend wirkt Chinin.

[Auf die Wiedergabe der zahlreichen numerischen Angaben glaubt Ref. mit Beruhigung verzichten zu können; sie entsprechen exacten Anforderungen nicht.]

208. Ch. Richet und Mourrut: Zur Kenntniss der Magenverdauung der Fische[2].

Die verschiedenen Abtheilungen der Fische zeigen grosse Unterschiede im Pepsingehalt des Magens. Während z. B. Lophia piscatorius arm an Pepsin ist, zeigt der Magen der Scylliumarten einen sehr reichlichen Pepsingehalt; man muss die Thiere frisch in

[1]) Pflüger's Archiv 22, 291—310. Von d. med. Fac. in Warschau gekrönte Preisschrift.

[2]) De quelques faits relatifs à la digestion gastrique des poissons. Compt. rend. 90, 979—981.

Untersuchung nehmen, da nach wenigen Stunden die Magenschleimhaut sich selbst verdaut hat. Die Acidität des Fischmagensaftes ist ausserordentlich stark (vergl. Thierchem.-Ber. 8, 243). Die Gesammtsäure im Mageninhalt eines Scyllium entsprach 0,5 Grm. HCl. pro Kilo Körpergewicht. 5 Grm. des gemischten Magensaftes von Scyllium können in 3—4 St. 6 Grm. Fibrin vollständig peptonisiren, gleiche Wirkung hat künstlicher Magensaft, aus 1 Grm. Magenschleimhaut bereitet. Der breiige Mageninhalt verliert durch Filtration, sowie durch Decantation viel von seiner Wirksamkeit. Der Mageninhalt nüchterner Thiere reagirt kaum sauer und ist sehr arm an Pepsin.

Die Energie der Peptonisirung steigt mit der Temperatur, doch wirkt das Pepsin der Fische noch bei verhältnissmässig niedrigen Wärmegraden. Bei 12° peptonisirte 1 Grm. Magenschleimhaut von Scyllium in 40 Grm. angesäuerten Wassers 3 Grm. Fibrin vollständig in 5 St. Bei 40° verdaute Hundemagensaft stärker als Scylliummagensaft, bei 32° war das Verhältniss umgekehrt.

Ein Uebermaass von Säure (25 pro Mille HCl) verhindert die Peptonisirung durch Scylliumpepsin. Diastatische Wirkung hat Fischmagensaft nicht. Herter.

209. A. Stutzer: Die Einwirkung von saurem Magensaft auf die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Mohnkuchen [1]).

Durch künstliche Verdauungsversuche suchte Verf. zu ermitteln, ob die stickstoffhaltigen Nährstoffe vegetabilischer Futtermittel durch Einwirkung von Magensaft innerhalb einer gewissen Zeit bei Blutwärme vollständig in Lösung gebracht werden können und ob sich aus solchen Versuchen Schlüsse auf den Verdaulichkeitsgrad der verschiedenen Eiweissstoffe ableiten lassen. Der zu den Versuchen dienende Magensaft war durch Extrahiren mit 1% HCl aus dem Magen von Schweinen, Pferden, Rindern oder Schafen dargestellt (5 Liter 1%ige HCl auf den Magen eines Schweines, Rindes oder Pferdes) und wurde vor seiner Verwendung mit so viel kohlensaurem Natrium versetzt, dass er nur noch 0,1—0,2% freie HCl enthielt. Zu den Verdauungsversuchen dienten feinpulverisirte Mohnkuchen mit 5,773% N. Je 2 Grm. derselben wurden mit bestimmten Mengen Magensaft übergossen und unter allmäligem Zusatz geringer Quantitäten von HCl bestimmte Zeit hindurch auf 40° C.

[1]) Journ. f. Landwirthschaft 28, 195.

erwärmt; der unlöslich bleibende Rückstand wurde alsdann auf einem Filter bis zum Verschwinden der Chlorreaction ausgewaschen, getrocknet und mit Natronkalk verbrannt. Durch Vergleichung des jetzt gefundenen und des ursprünglichen Proteïnstickstoffes ergab sich die Verdaulichkeit desselben. Die in dieser Richtung ausgeführten und im Original tabellarisch zusammengestellten Versuche führten zu dem Resultat, dass der grösste Theil (82—86%) des in dem Mohnkuchen enthaltenen N bereits nach einigen Stunden durch ca. 200 CC. Magensaft des Schweines verdaut wird. Aehnliche Resultate erhielt Verf. bei Anwendung von Magensaft, der aus dem Labmagen eines 2jährigen Rindes und aus dem Magen eines Pferdes gewonnen war. Im günstigsten Falle gelang es, 87,93% der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Mohnkuchen durch künstliche Verdauung in Lösung überzuführen; diese Grenze zu überschreiten, gelang selbst bei 10—20stündigen Verdauungsversuchen nicht, woraus hervorgeht, dass der saure Magensaft nicht die Fähigkeit besitzt, sämmtliche N-Verbindungen der Mohnkuchen zu lösen.

Verschiedene andere Verdauungsversuche, welche Verf. mit anderen Sorten von Mohnkuchen ausführte, ergaben ähnliche Resultate: bei keinem der untersuchten Mohnkuchen war es möglich, die sämmtlichen darin enthaltenen stickstoffhaltigen Substanzen durch selbst mehrtägige Einwirkung von saurem Magensaft in Lösung zu bringen, ein geringer ca. 12—15% betragender Theil blieb unverdaulich. Nach 24stündiger Einwirkung von 250 CC. Magensaft auf 2 Grm. Mohnkuchen war die Verdauung der stickstoffhaltigen Bestandtheile stets vollständig beendet.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weitere Versuche über die Einwirkung des Magensaftes auf vegetabilische Futtermittel, bei denen gleichfalls das bereits oben beschriebene Verfahren eingeschlagen und ausserdem auch die Menge der durch Kupferoxydhydrat nicht fällbaren N-Verbindungen bestimmt wurde, hat Verf. später[1]) noch mit Rapskuchen, Palmkuchen, Kartoffeln, Luzerneheu, Roggenstroh und ausserdem mit Kuhmilch ausgeführt. Hierbei ergab sich, dass in diesen Futtermitteln durchschnittlich folgende Mengen stickstoffhaltiger Substanzen theils durch Kupferoxydhydrat nicht gefällt, theils durch Magensaft verdaut oder nicht verdaut wurden:

[1]) Beiträge zur Werthbestimmung der Futtermittel. Journ. f. Landwirthschaft 28, 435.

Es wurden vom Gesammtstickstoff der untersuchten Futtermittel

	durch Kupferoxydhydrat nicht gefällt.	durch Magensaft verdaut.	durch Magensaft nicht verdaut.
Rapskuchen I. Sorte . .	8,3 %	78,0 %	13,7 %
» II. » . .	13,3 »	73,7 »	13,0 »
Palmkuchen I. » . .	0 »	75,8 »	24,2 »
» II. » . .	0 »	78,0 »	22,2 »
Haferkörner I. » . .	9,1 »	78,2 »	12,7 »
» II. » . .	4,1 »	84,1 »	11,8 »
Kartoffeln I. » . .	49,93 »	43,63 »	6,44 »
» II. » . .	26,73 »	58,65 »	14,62 »
Luzerneheu	28,20 »	50,27 »	21,53 »
Roggenstroh	0 »	52,23 »	47,77 »

Von jeder Sorte der untersuchten Futtermittel waren mehrere Controlbestimmungen ausgeführt worden, welche stets gut übereinstimmende Resultate für ein und dieselbe Substanz ergaben. Zugleich stellte sich heraus, dass trotz mehrfacher Abänderungen hinsichtlich der Zeitdauer der Einwirkung, des Säuregehaltes und der Quantität der Verdauungsflüssigkeit es nicht möglich war, höhere Verdauungscoëfficienten für den Eiweissstickstoff zu erhalten.

Die vom Verf. mit Milch angestellten Verdauungsversuche ergaben stets, dass die darin enthaltenen Stickstoffverbindungen vollständig verdaulich waren.

Verf. weist darauf hin, dass es nach den von ihm erhaltenen Resultaten fast den Anschein hat, als ob die durch Magensaft unverdaulichen stickstoffhaltigen Bestandtheile in den vegetabilischen Futtermitteln stete Begleiter der verdaulichen Eiweissstoffe wären. Dieselben kommen in den Stroharten in grösster, in den Kartoffeln in geringster Menge vor, fehlen aber in den Vegetabilien wohl niemals gänzlich. In den unterirdischen und im Wachsthum begriffenen oberirdischen Pflanzentheilen fanden sich ausserdem erhebliche Mengen von Amiden und ähnlichen nicht eiweissartigen Stickstoffverbindungen vor.

Verf. vermuthet, dass die relative Menge der unverdaulichen Stickstoffverbindungen in einer Pflanze resp. in einem Pflanzentheil dadurch wächst, dass das lösliche Eiweiss von einem Theile zum andern, z. B. von den Blättern und Stengeln nach den Samen, wandert, während das unlösliche zurückbleibt; auch scheint es ihm wahrscheinlich, dass diese unlös-

lichen Stickstoffverbindungen einen anderen physiologischen Werth und eine andere chemische Zusammensetzung haben als die durch Magensaft verdaulichen Eiweissstoffe.

Ueber die Natur und Eigenschaft dieser unlöslichen Stickstoffverbindungen in den Vegetabilien hat Verf. zunächst nur einige Versuche angestellt, welche ergaben, dass die betreffenden Substanzen, mit Oxydationsmitteln behandelt, reichliche Mengen von Phosphorsäure liefern, deren Phosphor aller Wahrscheinlichkeit nach wenigstens zum Theil in organischen Verbindungen vorhanden ist. Ob man es hier u. A. mit einem dem Nucleïn ähnlichen Körper zu thun hat, müssen weitere Untersuchungen feststellen.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

210. Ph. Cash: Ueber den Antheil des Magens und des Pankreas an der Verdauung des Fettes[1]).

Nach gewöhnlicher Anschauung müssen die Nahrungsfette durch die Darmsäfte emulgirt werden, bevor sie in die aufsaugenden Werkzeuge übergehen können. Da aber andererseits im Darm die Reaction oft als sauer angegeben wird, so galt es nachzusehen, ob sich innerhalb des Dünndarm wirklich eine Emulsion vorfindet, während er nach dem Aussehen der Chylusgefässe in lebhafter Fettresorption sich befindet.

Hunde, die mindestens 48 St. gefastet hatten, wurden mit Stärke und Fett gefüttert, etwa 4 St. nach der Fütterung getödtet und geöffnet, der Magen hinter dem Pförtner unterbunden und der Dünndarm durch Abschnüren in fusslange Stücke zerlegt, sodass man den Inhalt separat herausnehmen konnte. Der Inhalt der oberen Partien war weisslich oder geblich, der in den unteren dunkler und dem Kothe schon verwandt. Alles, was aus dem Dünndarme gesammelt werden konnte, wurde mit Wasser zerrührt, durch Leinen filtrirt und in Cylindern 1—2 St. auf die Centrifuge gebracht. Die öligen Antheile schwammen dann an der Oberfläche in Tropfen und liessen sich vereinigen, niemals aber fand sich der geringste Anflug einer weissen Emulsion. Auch war die

---

[1]) Archiv f. Anat. u. Physiol., 1880, physiol. Abthlg,. 323—333. Physiol. Laboratorium Leipzig.

Reaction des Dünndarminhaltes vom Pylorus bis zum Blinddarm stets deutlich sauer. Da nun emulgirtes Fett nie angetroffen wurde und auch wegen der sauren Reaction des Darminhaltes gar nicht vorhanden sein konnte, dennoch aber die Lymphgefässe mit weisser Emulsion erfüllt waren, so muss das Fett im freien Zustande aufgesaugt worden und seine Emulgirung erst nach der Aufnahme in die resorbirenden Wege vor sich gegangen sein.

Nachdem das vorherige durch 3 Versuche gefunden war, versuchte Verf., ob es von Belang wäre, wenn den Thieren nicht die rohen Fettarten (Schmalz und Olivenöl), sondern künstlich vollkommen entsäuerte, neutrale Fette gereicht würden. Das Resultat war aber im Allgemeinen dasselbe, wie der nächste Versuch zeigt.

Ein Hund erhält nach 48stündigem Fasten 80 Grm. Schmalz und 48 Grm. Olivenöl, beide völlig neutral. 4 St. darauf Tödtung durch Curare. Die Aussenfläche des Dünndarms mit chylusführenden Gefässen bedeckt, der Darminhalt bis in den Dickdarm hin sauer. Emulsion war nicht vorhanden. Die nähere Analyse ergab im Mageninhalt: Neutrales Fett, Fettsäuren und eine Säure, die mit Zinkoxyd Krystalle bildet, im Dünndarminhalt ausserdem noch Gallensäure.

Einem anderen Hunde wurden die beiden pankreatischen Gänge unterbunden; nachdem die Wunde geheilt war, wurde er mit neutralem Fett gefüttert und einige Stunden nachher getödtet; die Chylusgefässe waren mit Emulsion erfüllt, der Dünndarminhalt reagirte sauer und enthielt keine Emulsion. Eine Emulsion in den Chylusgefässen kann sich also ohne Pankreassaft bilden, was mit Weinmann's und Colin's Angaben übereinstimmt.

Die letzte Beobachtung deutet darauf hin, dass sich schon im Magen Bedingungen vorfinden müssen, die eine Zerspaltung des neutralen Fettes im Glycerin und Fettsäure bewerkstelligen können. Es wurde desshalb die zerhackte Schleimhaut von Hundemägen unter Zusatz von etwas Salzsäure oder Kochsalz mit Fett digerirt und es konnte dann in geringem Grade eine Zersetzung des Fettes durch Bildung freier Fettsäuren nachgewiesen werden. Behufs des Fettsäurenachweises wurden die betreffenden Massen mit Aether erschöpft, der Aether mit verdünnter Lauge geschüttelt, letztere eingeengt und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Der dabei entstehende Niederschlag enthielt die Fettsäuren; er war grösser, wenn der Schleimhautbrei mit Fett, als wenn er nur für sich digerirt worden war.

Demnach kann die behufs der Emulgirung von Fett nöthige Abspaltung von Fettsäuren aus Neutralfetten schon durch den Aufenthalt im Magen besorgt werden.

211. Erwin Herter: Pankreas-Secret vom Menschen[1].

Bei der Section eines 47jährigen Mannes fand sich durch Carcinomdruck auf den Duct. wirs. eine Stauung des pankreat. Saftes im stark erweiterten Gange. Es liessen sich 2 Grm. klaren, leicht beweglichen, geruchlosen, alkalischen Saftes gewinnen.

Ein Tropfen davon bewirkte binnen einer Minute bei 38° C. Zuckerbildung, durch Trommer'sche Reaction nachgewiesen. — 8 Tropfen davon, mit 0,9 Grm. Olivenöl gemischt, bildeten sofort eine feine Emulsion und nach 4stündiger Digestion bei 39° zeigte sich intensiv saure Reaction; die Flüssigkeit wurde jetzt mit Alcohol und Aether gefällt, das Filtrat mit Bleiacetat gefällt und der Bleiniederschlag mit Aether extrahirt. Aus dem als ölsaures Blei in Lösung gegangenen Blei (0,0527 PbS) rechnet sich, dass 0,1299 Grm. Oleïn zerlegt worden sind. Auch die dritte Eigenschaft, die Trypsinwirkung, liess sich mit 4 Tropfen Secret binnen 1 St. an Fibrin beobachten.

Das Secret, mit Natron versetzt, löste Kupferoxyd mit violetter Farbe; beim Kochen trübte es sich nicht; auch nicht nach sehr vorsichtigem Ansäuern; der durch Alcohol gefällte Niederschlag löste sich nach 8tägigem Stehen unter Alcohol, vollständig in Wasser, und diese Lösung blieb beim Erhitzen klar. Das Secret war also eiweissfrei und nur peptonhaltig.

Zur quantitativen Bestimmung wurden 1,36 Grm., mit 4 Vol. absol. Alcohol und etwas Essigsäure versetzt, mehrere Tage stehen gelassen. Der bei 110° getrocknete Niederschlag wog 14,4 Mgrm. (Pepton + Ferment). Das alcoh. Filtrat enthielt 13,1 Mgrm. festen Rückstand mit 5,8 Mgrm. Asche. Daraus rechnet sich:

Pepton und Ferment	11,5	pro Mille.
In Alcohol lösliche Organ. . . .	6,4	» »
Summe der organischen Stoffe . .	17,9	» »
Asche	6,2	» »
Summe der festen Bestandtheile . .	24,1	» »

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 160—164.

Es scheint dies das erste annähernd normale menschliche Pankreassecret zu sein, das bislang analysirt worden ist.

212. C. A. Ewald (Berlin): Einfluss der Milz auf die Verdauung[1].

Eine Angabe Schiff's (Arch. f. Heilkunde 3, 271; Berner Berichte 1862) behauptet das Unvermögen der Eiweissverdauung durch Pankreas nach Milzexstirpation. Obgleich Versuche von Lusanna und Schindeler mit den Infusen der Bauchspeicheldrüsse entmilzter Hunde die vollständige Wirksamkeit derselben auf Eiweiss zeigten, hat Schiff dennoch seine Behauptung für Eiereiweiss und Fibrin aufrecht erhalten (Lo sperimentale 1870). In Anbetracht der von Heidenhain bekannt gegebenen Thatsache, dass sich im Pankreas eine Vorstufe des Fermentes, das Zymogen befindet, welches erst in wässeriger Lösung der Drüse oder auch beim blossen Liegen in das wirksame Ferment umgewandelt wird, war die Möglichkeit immerhin gegeben, dass das Pankreas nach Milzexstirpation keinen wirksamen Saft absondere, etwa nur Zymogen enthalte, und der positive Erfolg in den Versuchen von Mosler (Schindeler) und Lusanna der Methode der Infusbereitung zugeschrieben werden müsse. Der Verf. führte deshalb die Entmilzung eines grossen Hundes aus und legte 6 Tage später, als das Thier sich vollkommen wohl befand, eine Pankreasfistel an. Das Thier war in der Verdauung und es wurden in 3 St. etwas über 20 Ccm. Saft gesammelt. Derselbe war dünnflüssig, kaum fadenziehend, ganz schwach opak, reagirte schwach alkalisch. Es wurden mit Mengen von 3—7 Ccm. des Saftes (theils mit, theils ohne Zusatz von einigen Tropfen Sodalösung) geronnenes Eiweiss in Würfel geschnitten, Fibrin aus Rindsblut und 50—100 Ccm. einer 2 %igen Stärkelösung in verschiedenen Verhältnissen (im Ganzen 8 Proben) bei Körpertemperatur angesetzt. Nach 6 Stunden war das Fibrin ganz gelöst, die Eiweisswürfel an den Kanten gelockert, die Stärke vollständig in Dextrin und Zucker umgewandelt (Probe mit Jod, Trommer'sche Probe, Gährung). In den eiweiss- und fibrinhaltigen Flüssigkeiten war überall eine deutliche resp. starke Peptonreaction mit Kupfersulfat und Natronlauge zu constatiren. Später verschwand dieselbe unter reichlicher Entwicklung von Bacterien und Spaltpilzen und dem Auftreten schwachen

[1]) Verhandl. d. physiol. Ges. in Berlin. Sitzung vom 18. October 1878. Als Nachtrag zu Thierchem.-Ber. 8.

Fäulnissgeruches. Mit Fett geschüttelt, gab der Saft eine vorzügliche und lange sich haltende Emulsion. Auch der Gad'sche Emulsionsversuch war nach Zusatz von etwas Soda gut demonstrirbar. Beim Erwärmen wurden aus neutralem Fett und Saft Fettsäuren abgeschieden.

Vier Wochen später wurde das Thier, dessen Fistel sich wieder geschlossen hatte, getödtet und durch die Section der vollständige Verlust der Milz resp. das Fehlen einer Nebenmilz nachgewiesen.

Durch diesen Versuch scheint dem Verf. die Haltlosigkeit der Schiff'schen Angaben definitiv erwiesen.

213. H. Senator (Berlin): **Ueber das Vorkommen von Producten der Darmfäulniss bei Neugeborenen**[1]).

Da man in den letzten Jahren erkannt hat, dass bis zu einem gewissen Grade im Darm regelmässig Fäulnissproducte gebildet werden, und dass ein Theil derselben im Harn in Form gepaarter Schwefelsäuren wieder erscheint, und da man als Erreger der Fäulnissvorgänge im Darm Fäulnisskeime ansehen muss, so hat Verf. untersucht, ob solche Fäulnissproducte resp. die aus ihnen hervorgehenden Harnbestandtheile auch schon bei neugebornen lebenden Kindern vorkommen, bei denen von aussen noch keinerlei Zufuhr in den Darm stattgefunden hat.

Zur Prüfung des Harns auf Aetherschwefelsäuren wurde nach Baumann [Thierchem.-Ber. 7, 199] zur Prüfung auf Indoxylschwefelsäure (Indigo des Harns) nach Senator [Thierchem.-Ber. 7, 244] geprüft.

Meconium wurde verdünnt theils so, theils nach Ansäuerung mit Essigsäure destillirt und das Destillat auf Phenol mit Millon'schem Reagens und auf Indol mit rauch. Salpetersäure geprüft. Bei Untersuchung des Fruchtwassers wurde vorher ein alcoholisches Extract bereitet, dieses abgedampft und dann wie Harn untersucht.

Der untersuchte Harn stammte von Kindern, die eben geboren waren; um aber davon mehr als 10 CC. zu erhalten, musste der Harn von mehreren Kindern gesammelt werden, wobei er öfter ammoniakalisch wurde; anderer wurde aus Windeln ausgedrückt.

Indigo wurde niemals gefunden, dagegen konnten gepaarte Schwefelsäuren in allen 7 Fällen, in denen darnach gesucht wurde, nachgewiesen werden, wenngleich in wechselnder Menge. Auf 100 CC. Harn bezogen

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 1—8. [Siehe auch Thierchem.-Ber. 9, 144.]

betrug die gepaarte Schwefelsäure, als SO_3 berechnet, zwischen 0,548 und 4,824 Mgrm.

Der organische Paarling der Schwefelsäure (Phenol, Kresol) wurde in 5 Fällen 2 Mal gefunden, 3 Mal vermisst.

In Meconium wurde weder Indol noch Phenol gefunden. Im Fruchtwasser liessen sich 3 Mal in 5 Fällen Spuren gepaarter Schwefelsäuren nachweisen.

Der Urin von kleinen, aber schon mit Milch ernährten Kindern zeigte in Betreff des Indigo wie der gepaarten Säuren ein durchaus wechselndes Verhalten.

Obwohl im Darm Neugeborner fäulnissfähiges Material sicher vorhanden ist — geschlucktes Fruchtwasser und ergossene Darmsäfte — so fehlt es darin doch nach dem Verf. an Fäulnisserregern. Er meint daher, dass zur Erklärung des Vorkommens der oben genannten Substanzen nichts anderes übrig bleibe, als anzunehmen, dass die Aetherschwefelsäuren aus dem Blute der Mutter in dasjenige des Fötus und von da in dessen Urin gelangen möchten.

214. Catillon: Versuche über die Ernährung vom Dickdarm aus[1]).

Versuch I. Ein Hund von 9 Kilo erhielt vom 28. August bis 18. September täglich in zwei Portionen 250 Grm. Hühnerei mit etwas Wasser per anum[2]); das Körpergewicht fiel in dieser Zeit bis auf 6 Kilo, trotzdem von dem täglich eingeführten Stickstoff (8,85 Grm.) in ca. 32 Grm. Fäces nur 0,95 Grm. Stickstoff wieder abgegeben wurden und auch sehr wenig Fett der Resorption entging. Es wurden nun täglich 375 Grm. Ei eingeführt und dadurch das Gewicht bis 17. October constant erhalten. Jetzt wurde nach Andrew Smith defibrinirtes Blut zur Ernährung verwendet (3 Mal täglich 100 Grm.), aber unter Abmagerung (bis 5 Kilo) und Temperaturerniedrigung trat am 27. October der Tod ein.

Versuch II. Ein Hund von 10 Kilo erhielt vom 28. August ab 2 Mal täglich 150 Grm. Ei mit 6 Grm. Glycerin-Pepsinlösung

[1]) Expériences de nutrition par le gros intestin. Journ. de thérap. 7, 41—50.

[2]) Die Thiere erhielten Wasser ad libitum zu saufen; anfänglich wurde den Klystieren 1 bis 2 Tropfen Laudanum hinzugefügt, bis die Thiere an den Reiz der Injection gewöhnt waren.

(6 Theile Fibrin in 2 St. verdauend), vom 18. September ab (Gewicht 9,25 Kilo) 3 Mal dieselbe Portion. Am 3. October (9,25 Kilo) wird dem Thier, welches ganz normales Verhalten zeigt, das Pepsin entzogen. Das Körpergewicht fällt nun bis zum 17. October auf 6,5 Kilo, während kein Verfall der Kräfte zu bemerken ist. Von nun an erhielt das Thier wie das erste täglich 3 Mal 100 Grm. Blut per anum; es trat auch hier schnelle Verschlimmerung des Gesundheitszustandes ein, und obgleich vom 26. an Fütterung vom Magen aus mit Milch und Brod angewendet wurde, erfolgte am 31. October der Tod.

C. schliesst aus obigen Versuchen, dass der Dickdarm Eiweisskörper und Fette auch ohne Zusatz von Ferment zu resorbiren im Stande ist, dass aber die Beifügung von Pepsin die Ausnutzung der nährenden Klystiere bedeutend fördert. Herter.

215. O. Kellner: **Beiträge zur quantitativen Bestimmung des verdauten Proteïns**[1]). Die Differenz zwischen der in der Nahrung aufgenommenen und in den Fäces ausgeschiedenen Menge von Stickstoff bildete bisher den Maassstab, nach welchem bei Untersuchungen mit Herbivoren und Omnivoren die Quantität des verdauten Proteïns berechnet wurde, wobei man nach den wenigen bisher vorliegenden Untersuchungen annahm, dass die in den Fäces enthaltene Menge von Stoffwechselproducten (Gallenfarbstoffe, Gallensäuren) nur gering sei. Verf. hat nun nach dem Schulze-Märcker'schen Verfahren die von verschiedenartigem Futter herrührenden Fäces auf beigemengte Stoffwechselproducte quantitativ untersucht und gefunden, dass die Menge des Stickstoffes, welcher in Form von Gallenbestandtheilen, Schleim, Epithel, etc. in den Fäces zur Ausscheidung gelangt, je nach der Menge der aufgenommenen Futtertrockensubstanz schwankt, im Ganzen aber nicht unerheblich grösser ist, als man bisher annahm, so dass auch die volle Zuverlässigkeit der aus der Stickstoffdifferenz zwischen Futter und Fäces berechneten Eiweissverdauungscoëfficienten in Zweifel gezogen werden müsste.

Weiske.

---

[1]) Landw. Versuchs-Stationen **24**, 434.

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur.

Ueber Glycogen, Glycogenbildung und Zucker in der Leber. Siehe Cap. III.

216. L. Popoff, Leberbefund nach Ureterenunterbindung.

Galle überhaupt.

217. G. Hüfner, historische Notiz über die Galle.
218. P. Spiro, Gallenbildung beim Hunde; Gehalt an Schwefel, Wasser, Stickstoff unter verschiedenen Ernährungsverhältnissen.
219. Hamburger, Ausscheidung eingegebenen Eisens durch die Galle.

*P. Picard, über die nach Unterbindung der Vena cava inferior oberhalb der Leber, auftretenden Erscheinungen. Compt. rend. **90**, 100—101. [Die Symptome ähneln denjenigen einer starken Hämorrhagie. Das Carotidenblut liefert abnorm wenig Fibrin und wird ärmer an Hämoglobin als das der unteren Extremitäten. Der Glucose-Gehalt der Leber wird auf 17—20 pro Mille vermehrt. Die Gallensecretion steht fast gänzlich still, während bei ungehindertem Blutabfluss Steigerung des Druckes in der Pfortader eine Vermehrung der Gallensecretion bewirkt. Der Tod erfolgt 30 Min. bis 4 St. nach der Operation.] Herter.

Gallensäuren.

220. P. Latschinoff, über Cholecamphersäure und die Beziehung zur Cholansäure.
221. P. Latschinoff, über Cholsäure, die feste fette Säuren enthält.
222. P. T. Clève, Oxydationsproducte der Cholalsäure.

Kufferath, Abwesenheit der Gallensäuren im Blute nach Unterbindung etc. Cap. V.

216. L. Popoff: Ueber die Folgen der Unterbindung der Ureteren und der Nierenarterien bei Thieren, im Zusammenhang mit einigen anderen pathologischen Processen[1]).

Aus dem umfassenden, vorherrschend histologischen und pathologisch-anatomischen Aufsatze sei der chemische Befund der Leber

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. und Physiol. **82**, 40.

herausgehoben. Frische Lebern urämisch gemachter Hunde zeigten auf microscopischen Schnitten (besonders massenhaft bei Unterbindung der Harnleiter) nadelförmige, freie oder zu Rosetten vereinigte Krystalle. Dieser Befund gab Anlass zur Untersuchung der Leber auf Harnstoff. Der alcoholische, zur Trockene gebrachte Auszug liess beim Extrahiren mit Wasser einen grauweissen Rest von feinen Nadeln, Drusen und Kugeln zurück. Nach Ausfällung des wässerigen Extractes mit Bleiessig und Einengen des Filtrates konnte durch Zusatz von Salpetersäure reichlich Harnstoff ausgefällt werden, der sich in der Leber angesammelt hatte. Im Anschluss daran untersuchte P. auch Muskeln, Hirn und Blut (letzteres nach vorheriger Behandlung mit Alcohol) in der gleichen Weise.

Bei zwei grossen Hunden, denen die Ureteren unterbunden waren und welche im Verlauf des dritten Tages erlagen, fand P. im ersten Falle in der Leber 1,49 % reinen Harnstoff, im zweiten Falle in der Leber 0,377 %, in den Muskeln 0,264 %, im Blute 0,0565 %. — Bei einem grossen Hunde, dessen Nierenarterien unterbunden waren, enthielten die Leber 0,274 %, die Muskeln 0,176 % und das Hirn 0,027 % reinen Harnstoff. In zwei anderen Fällen von Nierenarterien-Unterbindung war bei gleicher Behandlung statt des Harnstoffs ein Körper beobachtet worden, der dem salpetersauren Hypoxanthin sehr ähnlich sah, aber in NH_3 gelöst und mit einer Lösung von Silbernitrat versetzt, bildeten sich die characteristischen Krystalle nicht. Auch in dem einen Falle, in welchem man in der Leber Harnstoff nachwies, war die Menge nicht so gross, wie bei Unterbindung der Ureteren. Von allen Organen enthielt die Leber den meisten, das Blut den wenigsten Harnstoff, in der Mitte liegen die Muskeln, was mit älteren Angaben Oppler's, Zalesky's, Voit's und Gscheidlen's gut stimmt. P. ist geneigt, die Ansicht, dass die Leber unter obigen Bedingungen den Nieren gegenüber die Rolle eines vicariirenden Organs spielt, für die richtige zu halten. Hofmann.

217. G. Hüfner: Zur Chemie der Galle[1]).

Verf. erwähnte früher [Thierchem-Ber. 9, 230] des verschiedenen Verhaltens der Galle und sprach die Vermuthung aus, es möchte dasselbe mit einer reichlichen Grummetfütterung zusammenhängen. Nun-

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 22, 192.

mehr machte dem Verf. ein Philologe die Mittheilung, dass sich bei Herodot 4, Cap. 58, folgende Stelle befindet:

„Für das Vieh ist das im Skythenlande wachsende Gras dasjenige, welches von allen Gräsern, die wir kennen, am meisten Galle erzeugt: wenn man die Thiere öffnet, kann man wahrnehmen, dass dies sich so verhält.“ Das ehemalige Skythenland entspricht bekanntlich dem südlichen Russland, der Krim etc.

218. P. Spiro: Ueber die Gallenbildung beim Hunde[1]).

Nachdem am operirten Hunde die Wunde vernarbt war, wurde unter der Sorgfalt, dass Schleimpröpfe den Abfluss nicht hinderten, die abfliessende Galle durch ein eingelegtes Röhrchen in einem weichen Kautschukbeutel aufgefangen, der 3mal oder öfter in 24 St. entleert wurde.

An der Galle von 24 St. wurde bestimmt: Das Gesammtvolum, der Trockenrückstand, der Schwefel und mitunter der Stickstoff. Ausser Galle wurden Koth und Harn gesammelt.

Rücksichtlich der Fütterung zerfielen die Versuchsthiere in solche, denen die feste Nahrung ganz entzogen war, in solche, denen Blut transfundirt wurde und in solche die feste Speisen erhielten (Fleisch oder Kuchen aus Zucker, Stärke und Eiweiss). Zum Saufen diente Wasser, das in 2 Versuchsperioden einen Zusatz von 2 Grm. essigsaurem Natron pro die erhielt.

1. Der Procentgehalt an Schwefel im trockenen Gallenrückstand. Er wurde in einem Falle durch mehr als 2 Monate täglich bestimmt und zeigte sich im Ganzen auffällig constant. Ordnet man die erhaltenen Zahlen nach ihrer Grösse und der Häufigkeit ihres Vorkommens, so finden wir in der trockenen Galle:

1 Mal	. . . . .	3,41 % Schwefel
1 »	. . . . . .	3,22 » »
3 »	. . . . . .	3,19—3,16 % Schwefel
10 »	. . . . . .	3,10—3,00 » »
9 »	. . . . . .	2,89—2,82 » »
2 »	. . . . . .	2,76 % Schwefel
5 »	. . . . . .	2,69—2,54 % Schwefel
1 »	. . . . . .	2,04 % Schwefel
1 »	. . . . . .	1,88 » »

[1]) Du Bois-Reymond's Archiv f. Physiol., 1880, Supplm. 50—94. Aus dem Labor. von C. Ludwig in Leipzig.

Unter 44 Beobachtungen sind demnach 30 enthalten mit 3,1—2,8% Schwefel; jedenfalls steht der S-Gehalt ausser aller Beziehung zur Nahrung. So war der Mittelwerth des S-Gehaltes in den einzelnen Fütterungsperioden:

Bei täglich	125	Grm. Fleisch	2,95 %
» »	500	» »	3,02 »
» »	1000	» »	3,01 »
» »	500	Fleisch und 100 Kohlenhydrate	3,02 »
» »	200	Kohlenhydrate	2,75 »
» Entziehung aller Nahrung			2,69 »

2. Procentgehalt der festen Galle an Stickstoff. Der Gehalt an N wurde für je eine Reihe mit gleichartiger Fütterung aus einem Gemisch von Gallenantheilen aller einzelnen Tage bestimmt. Die erhaltenen Mittelzahlen liegen zwischen **7,23** und **10,66**% Stickstoff. In diesen Zahlen ist natürlich auch der N der Taurocholsäure enthalten. Zieht man davon den Stickstoff ab, welcher aus den S-Bestimmungen der vorigen Reihe für das taurocholsaure Natron sich berechnet, so erhält man die proc. N-Zahlen für die von Taurocholsäure freie, feste Galle. Dieselben betragen **11,97—19,16**%. Daraus sieht man, dass der N-Gehalt mehr schwankt als der S-Gehalt. Ferner ergab sich, dass der N-Gehalt des S-freien Gallenrückstandes in keiner Beziehung zur Nahrung steht; er betrug z. B. bei 500 Grm. Fleisch täglich 11,9—15,3%, bei 188 Fleisch und 74 Kohlenhydr. 18%. Welcher Körper den schwefelfreien Gallenrückstand so stickstoffreich macht, wäre noch weiter zu untersuchen.

3. Wassergehalt der Galle (resp. Trockenrückstand).

Der Trockenrückstand der Fistelgalle schwankte zwischen **4,09** und **7,88**%. — Die ältere Angabe, dass der Wassergehalt bei Fütterung mit Kohlenhydraten grösser sei, als bei Fleisch, fand sich nicht bestätigt, ebenso wenig die frühere Erfahrung, dass mit dem Zusatz von Wasser zu der festen Nahrung auch der Gallenwassergehalt steigen solle. Der Mittelwerth fällt jedoch mit den älteren Angaben über Fistelgalle zusammen.

4. Die tägliche Schwefelmenge der Galle in ihrer Abhängigkeit von der Art und Menge der Nahrung.

Für diesen Vergleich können natürlich als Einnahme nur die Mengen Schwefels in Betracht kommen, welche von dem in der Nahrung enthaltenen nach Abzug des mit dem Kothe entleerten übrig bleiben.

Die folgende Tabelle enthält den Schwefelumsatz pro Tag.

Futter.	S aus Nahrung aufgesaugt.	Summen von Harn und Gallen-schwefel.	Gallen-schwefel.
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Keines	0,0	0,234	0,059
200 Kohlenhydrate	0,186	0,283	0,073
125 Fleisch	0,272	0,452	0,089
188 Fleisch + 74 Kohlenh. .	0,388	0,547	0,082
250 »	0,543	0,605	0,099
500 »	0,88—1,12	0,97—1,16	0,13—0,15
949 »	2,026	1,973	0,173

Daraus zeigt sich, dass nach den Tagen mit Nahrungsentziehung keine dem nun wieder aufgenommenen Schwefel entsprechende Steigerung in der Gallen-Ausscheidung stattfand.

Ferner sieht man, dass die Menge des mit der Galle austretenden Schwefels in der Regel nur einen mässigen Bruchtheil der gesammten Ausscheidung an Schwefel ausmacht. Die relativen Mengen des Harn- und Gallenschwefels sind aus obiger Tabelle zu entnehmen, wenn man die Zahlen des vierten Stabes von denen des dritten abzieht. Es wird dann ersichtlich, dass sich der mit dem Harn entleerte Schwefel weit genauer als der Gallenschwefel an den aus der Nahrung aufgenommenen Schwefel anschmiegt. Es macht der Gallenschwefel, in Procenten des Harnschwefels ausgedrückt, aus:

Ohne Nahrung	33,7 %
200 Kohlenhyd.	34,8 »
125 Fleisch	24,5 »
188 » + 74 Kohlenhydrate . .	17,6 »
250 »	19,5 »
500 »	14,5—18,2 %
949 »	9,6 %

Je grösser also die genossenen Fleischmengen sind, einen um so kleineren Bruchtheil stellt der durch die Galle ausgeführte Schwefel von dem Harnschwefel dar. Es stimmt dies zu den älteren vergleichenden Beobachtungen von Kunkel. Man kann daraus wohl schliessen, dass der chemische Process, durch welchen die Taurocholsäure entsteht, sich einen hohen Grad von Unabhängigkeit bewahrt.

5. **Ueber die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Bildung der Taurocholsäure den Aenderungen im Schwefelgehalt der Nahrung angepasst.**

In der folgenden Tabelle sind für jede Reihe gleichartiger Fütterung 2 Zahlen angegeben, welche die am ersten und die am letzten Tage ausgeschiedene Schwefelmenge anzeigen.

							Grm.						Grm.	
1)	Bei	500 Fleisch	erschienen	am	1.	Tage	0,143	S	und	am	6.	Tage	0,147	S
2)	»	{ 500 » 100 Kohlenh. }	»	»	»	»	0,137	»	»	»	4.	»	0,154	»
3)	»	500 Fleisch	»	»	»	»	0,167	»	»	»	5.	»	1,54	»
4)	»	200 Kohlenh.	»	»	»	»	0,099	»	»	»	6.	»	1,069	»
5)	»	500 Fleisch	»	»	»	»	0,123	»	»	»	3.	»	0,126	»
6)	»	1000 »	»	»	»	»	0,152	»	»	»	3.	»	0,190	» [1])

u. s. w.

6. **Ueber die Schwefelabscheidung der Galle nach der Transfusion von Blut.** Aus der Tabelle des Originals ergibt sich mit voller Deutlichkeit, dass eine Vermehrung der Blutmenge (durch Transfusion) ohne allen Einfluss auf die Abscheidung der schwefelhaltigen Gallenbestandtheile bleibt, denn der Mittelwerth von S, der in den drei aufeinanderfolgenden Tagen mit Transfusion vorhanden ist, hält sich durchaus auf derselben Höhe, auf der er in den vorhergehenden und nachfolgenden Hungertagen stand.

7. **Die tägliche Ausscheidung an Stickstoff durch die Galle.** Da der Stickstoff der Taurocholsäure gleichen Schritt wie deren Schwefel hält, so ist nur der im schwefelfreien Rückstand enthaltene Theil noch zu besprechen. Darüber geben folgende Zahlen Aufschluss:

---

[1]) Die sämmtlichen Versuche von 1 bis incl. 5 sind an demselben Hund angestellt.

Futter.	N darin.	N im Harn.	Gesammt-N der Galle.	N der schwefelfreien Galle.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Ohne Futter	—	3,12	0,195	0,169
200 Kohlenhydr. . . .	0,77	3,25	0,211	0,197
125 Fleisch	3,86	5,62	0,292	0,253
188 Fl. + 74 Kohlenh. .	5,69	6,71	0,294	0,258
250 Fleisch	7,74	8,57	0,321	0,278
500 »	15,18—16,02	13,5—14,7	0,39—0,40	0,279—0,345
949 »	29,72	27,49	0,604	0,528

Wie der Schwefelgehalt so steigt also auch jener des Stickstoffs mit der vermehrten Nahrung.

8. Die mit der Tageszeit veränderliche Absonderungsgeschwindigkeit der Galle. [Hierüber wird auf das Original verwiesen.]

9. Einfluss, den die Entfernung der Galle aus dem thierischen Körper auf die Bindungsweise des Schwefels im Harn übt.

Die Frage, wie das Verhältniss zwischen den Schwefelmengen verschiedener Bindungsart im Harn sich ändere, je nachdem die Galle in den Darm oder durch die Fistel abfliesse, beantwortete Kunkel [Thierchem.-Ber. 6, 193] dahin, dass durch den Zutritt der Galle zum Darm der im weniger oxydirten Zustande vorhandene Schwefel vermehrt werde.

Verf. hat im Verlaufe seiner Versuchsreihen folgende Ergebnisse hierüber erhalten: Von dem Gesammtschwefel des Harns sind bei den verschiedensten Fütterungsarten am Fistelhunde 50—81 % desselben in der einfachen Schwefelsäure enthalten, die daher in weiten Grenzen schwankt, in noch weiteren als bei Kunkel. Da bei den Versuchen des Verf.'s die Galle fortdauernd ablief, so ist die An- oder Abwesenheit der Galle im Darm nicht die Ursache der Veränderungen im Harnschwefel.

Ueber die Beobachtungsmittel, die Verf. anwandte, berichtet er in einem Anhange. Was dabei die Anlegung und Ueberwachung der Gallenfistel anlangt, möge das Original zu Rathe gezogen werden.

Zur Schwefelbestimmung der Galle wurden meist 50 CC. in einer Silberschale mit Aetzkali und Salpeter verschmolzen, in Salzsäure gelöst und mit Chlorbaryum gefällt[1]). Der Stickstoff ist mittelst Natronkalk bestimmt worden.

219. E. W. Hamburger: Ueber die Aufnahme und Ausscheidung des Eisens. 2. Abhandlung[2]).

Verf. hat in einem früheren Aufsatze gezeigt, dass bei Eisenvitrioleinfuhr der Gehalt des Harns an Eisen um 48—50 % stieg, thatsächlich aber im ersten Versuch von 441 Mgrm. einem Hunde verabreichten Eisens nur 12 Mgrm. im Harn, 413,4 Mgrm. im Koth erschienen und der Rest in keinem von beiden nachweisbar war. Bei dem zweiten Versuche erschienen von 448 Mgrm. verabreichten Eisens im Harn nur 9,6 Mgrm., im Kothe 422,7 Mgrm. Der Rest von 15,7 Mgrm. wurde nicht nachgewiesen [Thierchem.-Ber. 8, 183]. Um zu ermitteln, wie viel von dem gereichten Eisen etwa im Organismus Aufnahme fand, ob ein Theil nicht von da aus erst in den Darm gelange, untersuchte H. die Galle vor und nach Eisenfütterung bei 2 Hunden mit permanenter Gallenfistel. Auch da zeigte sich gar kein Einfluss des gefütterten Eisens auf den Eisengehalt der Galle. Bei einer Fütterung von 300 und 500 Grm. Pferdefleisch (entsprechend einem Eisengehalt von 15 und 25 Mgrm.) schied ein 8 Kilo schwerer Hund täglich 3,6 und 3,2 Mgrm. Eisen (letzter Menge bei der grösseren Fleischzufuhr) ab. Es kam per Tag und Kilo auf diesen Hund 0,45 und 0,40 Mgrm. Eisen. In der Galle entleerten 2 Hunde binnen 24 St. im Mittel 0,9 und 0,6 Mgrm. (bei Zufuhr von 400 und 500 Kilo aber 1,5 und 1,2 Mgrm.). Pro Kilo Körpergewicht und Tag entfiel auf die Galle 0,09 und 0,14 Mgrm. Eisen. Die Galle befördert also weniger Eisen nach aussen, als der Harn. Von dem im Fleisch enthaltenen verzehrten Eisen scheiden Niere und Leber im günstigsten Fall den dritten Theil aus. Die der Kost beigegebenen Eisenpräparate werden in sehr geringer Menge resorbirt, was sich durch eine Mehrausscheidung im Harn äussert, und zwar in einer Form, in welcher es sich im frischen Harn nicht direct

---

1) [Die Fällungen von $BaSO_4$ bei Gegenwart von viel Nitraten sind einigermaassen bedenklich; man kommt mit dem Auswaschen oft gar nicht zum Ziel. Maly.]

2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 248—252.

nachweisen lässt. Die Galle betheiligt sich nicht in merklicher Weise an der Ausscheidung der Eisensalze.

Das Eisen ist nach der schon früher l. c. angegebenen Methode bestimmt, zu der Verf. nur hinzufügt, dass für die Titrirung des Eisens die Chamäleonlösung einen violetten Ton besitzen muss (staubfreie Krystalle) und dass man beim Abrauchen der SO_4H_2 den Boden der Schale nicht erhitzen darf (Schlangenbrenner-Thonzelle).

Hofmann.

220. P. Latschinoff (Petersburg): Ueber Cholecamphersäure und ihre Beziehung zur Cholansäure[1].

Die vom Verf. schon früher beschriebene Cholecamphersäure [Thierchem.-Ber. 9, 232] dreht rechts, und zwar ist die spec. Ablenkung $[\alpha]_D = + 56^0 10'$. Die Concentration der Lösung ist auf das Drehvermögen ohne Einfluss.

Zur Lösung braucht 1 Theil Säure 6797 Theile Wasser von 18°.
» » » 1 » » 554 » » » 100°.
» » » 1 » » 2771 » Aether » 18°.

Von heissem Alcohol wird sie leicht gelöst; so braucht z. B. 1 Theil Säure 39,4 Theile siedenden Alcohols von 44 %, 13,2 Theile Alcohol von 61 % und 8,4 Theile Alcohol von 78 %. Absoluter Alcohol löst aber wieder etwas weniger.

Die [Thierchem.-Ber. 9, 234] gemachte Bemerkung, dass sich die Cholansäure Tappeiner's von der Cholecamphersäure nur durch die Elemente des Wassers unterscheide: $C_{20}H_{28}O_6 + 2H_2O = 2C_{10}H_{16}O_4$ wurde nunmehr durch den Versuch bestätigt. Wenn man Cholecamphersäure in conc. Schwefelsäure löst und damit erhitzt bis sich schweflige Säure entwickelt, oder wenn man erstere mit Salzsäure 6 Stunden im Rohr auf 160° erhitzt, findet sich unter den Einwirkungsproducten Cholansäure.

Glatter verläuft die Cholansäurebildung, wenn man die Cholecamphersäure zu ätherificiren versucht, indem man entweder in die alcoholische Lösung HCl einleitet, oder das Bleisalz mit Jodäthyl behandelt. Hierbei entsteht der zu erwartende Körper, nämlich der Cholecamphersäureäther nicht, sondern mehrere andere Producte:

---

1) Ber. d. chem. Ges. 18, 1052—1060.

1) der Aether der Cholansäure $C_{20}H_{27}(C_2H_5)O_6$;
2) Tetraäthylcholansäure $C_{40}H_{52}(C_2H_5)_4O_{12}$;
3) freie Cholansäure;
4) in geringer Menge eine noch nicht untersuchte Säure, deren Trennung aus dem Reactionsproduct im Original nachzusehen ist.

Der Cholansäureäther ist eine gefärbte dehnbare Masse, nicht in Wasser, leicht in Alcohol und Aether löslich. Bei 50° ist die Masse weich, bei 120° flüssig, nach dem Erstarren ähnlich dem Wachs oder Colofonium. Kalilösung verseift sehr leicht.

Die Tetraäthylcholansäure wird bei der Darstellung (zweite Methode) als Bleisalz gewonnen, das man mit Salpetersäure ansäuert und mit Aether extrahirt. Aus letzterem Lösungsmittel krystallisirt die freie Säure; auch aus Alcohol krystallisirt sie in langen Nadeln. Schmelzpunkt 130—131°. Die Alkalisalze sind löslich, die andern nicht; sie scheinen 1 Aeq. Metall zu enthalten. Durch Verseifung mit wässerigem Kali wird Cholansäure erhalten.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass die Cholecamphersäure unter verschiedenen Umständen Wasser verliert und Cholansäure gibt. Noch leichter geht der umgekehrte Vorgang vor sich. Kocht man ganz reine Cholansäure mit gleichen Theilen Salpetersäure von 1,37 und Wasser, so ist auch nach anhaltendem Kochen keine Oxydation zu bemerken, es entwickeln sich keine rothen Dämpfe, und nichts destoweniger wird hierdurch die ganze Menge Cholansäure zu Cholecamphersäure umgewandelt. Zum Beweis dafür wurde die rückständige Säure in ein Barytsalz umgewandelt; es enthielt 18% Wasser und 40,0% Ba, was zu cholansaurem Baryt $C_{10}H_{14}BaO_4 . 4H_2O$ stimmt. Dadurch wird der Widerspruch klar, wesshalb Tappeiner durch Oxydation von Cholsäure mit Chromsäuremischung Cholansäure, der Verf. dagegen statt dieser durch Einwirkung von Salpetersäure auf Cholsäure Cholecamphersäure erhielt.

221. P. Latschinoff: Ueber die Cholsäure, welche feste fette Säuren enthält[1]).

Der Verf. sowohl [Thierchem.-Ber. 9, 232] als auch Kutscheroff [Thierchem.-Ber. 9, 232] haben nachgewiesen, dass entgegen Tappeiner

[1]) Ber. d. chem. Ges. 18, 1911—1915.

chemisch reine Cholsäure bei der Oxydation keine festen fetten Säuren gebe, und dass dieser Irrthum daraus entstanden ist, dass die Cholsäure fette Säuren bereits enthalten habe.

Um die Maskirung der Fettsäuren durch Cholsäure zu untersuchen, löste Verf. ein Gemenge von 4 Theilen Cholsäure und 1 Theil Stearinsäure in Ammon und fällte mit HCl; der getrocknete, beide Säuren enthaltende Niederschlag erwies sich fast vollkommen als geschmacklos, während reine Cholsäure bitter ist, und erlitt bei 100—140° noch keine Veränderung, nicht einmal ein Zusammenbacken. Auch geht nichts fort, während die freie Stearinsäure bei 140° schon bedeutend flüchtig ist.

Aus einer heissen alcoholischen Lösung scheidet sich obiges Gemenge beim Erkalten in gut ausgebildeten Krystallen ab, die, mit Aether gewaschen, selbst unter dem Microscop homogen erscheinen.

Nicht minder eigenthümlich verhält sich ein Gemenge der Baryumsalze zu kohlensaurem Ammon; cholsaures Baryum wird damit leicht vollständig umgesetzt, stearinsaures Baryum nicht, während ein nach obigem Verhältniss (4 : 1) zusammengesetztes Baryumsalzgemisch 12 St. in der Wärme mit einer Lösung von kohlensaurem Ammon behandelt, fast vollständig zersetzt wird (genau 95 % des vorhandenen stearinsauren Baryums).

Aehnlich verhalten sich Gemenge mit noch weniger Stearinsäure, indem darin die Eigenschaften derselben verdeckt sind, während bei mehr Stearinsäure die Eigenschaften derselben schon deutlicher hervortreten.

Behandelt man ein Gemisch beider Säuren mit Aether, so wird, wenn auch langsam, die feste fette Säure entzogen. Die Extraction geschah in Tollens' Apparat. Ausser Aether wurde auch Schwefelkohlenstoff benützt.

1 Theil Cholsäure verlangt zur Lösung 15,000 Theile CS_2 kalt,
1 » » » » » 5,000 » » kochend.

1. Versuch. 2,194 Grm. eines 20 % Stearinsäure enthaltenden Gemenges wurden 3 St. mit Aether extrahirt; es lösten sich 1,03 Grm., worin 31,06 % Stearinsäure. Im Rückstand 9,3 % Fettsäure.

2. Versuch. 3,99 Grm. eines etwa 12 % Stearinsäure enthaltenden Gemisches wurden 10 St. lang mit Aether extrahirt; es lösten sich 1,287 Grm., worin 29,2 % Fettsäure. Im Rückstand (2,703 Grm.) 3,05 % Fettsäure.

Aehnlich verliefen mehrere andere im Original mitgetheilte Versuche. Die Abtrennung der Fettsäuren bei diesen Versuchen wurde nach der schon früher benutzten Methode ausgeführt; Darstellung der Baryumsalze und Behandlung derselben mit schwachem Weingeist, welcher unter Hinterlassung der Ba-Seifen nur den cholsauren Baryt auflöst. Die dabei gewonnenen Fettsäuren zeigten sämmtlich den Schmelzpunkt von 58° C.[1])

222. P. T. Clève: Ueber die Oxydationsproducte der Cholalsäure[2]).

Wurde zur Oxydation des reinen cholalsauren Natriums kalte, verdünnte Kaliumpermanganatlösung angewandt, so trat zunächst schnelle Reduction der letzteren ein, bis etwa doppelt so viel Permanganat als Cholalsäure verbraucht war. Die filtrirte und eingeengte Lösung lies jetzt auf Zusatz verdünnter Schwefelsäure eine amorphe Substanz fallen, welche nach dem Trocknen glasig erschien und sich stark electrisch zeigte. Sie bestand zum grössten Theil aus einem Körper $C_{50}H_{70}O_{17} + 4H_2O$, der sich in kleinen, glänzenden rhombischen Prismen erhalten lässt, und das Anhydrid einer dreibasischen Säure darstellt. Das Krystallwasser entweicht leicht bei 100°. Die Salze haben die Formel $C_{25}H_{34}R_2O_9$, resp. $C_{25}H_{33}R_3O_9$. Daneben wurde Oxalsäure erhalten. 23,3 Grm. trockener Cholalsäure lieferten 21 Grm. der amorphen Säure und 2,324 Grm. Oxalsäure; letztere scheint C. demnach kein directes Spaltungsproduct zu sein.

Wurde die Einwirkung des Permanganats verlängert, so wurde die Säure $C_{50}H_{70}O_{17}$ frei von den Verunreinigungen erhalten, welche die Krystallisation verhindern, ausserdem eine erhebliche Quantität Oxalsäure und eine amorphe Säure, sehr löslich in Wasser und Alcohol, deren Silbersalz nach einer Analyse $C_{23}H_{27}Ag_3O_{12}$ zu sein scheint.

---

[1]) Gelegentlich macht Verf. noch folgender Beobachtung an der Galle Erwähnung. Beim Fällen mit Bleizucker erhält man bekanntlich zuerst glycocholsaures, und dann bei Zusatz von Bleiessig taurocholsaures Blei. Die letztere Säure fällt aber sehr unvollständig. Die in der Galle enthaltenen Fettsäuren sind nicht, wie man erwarten sollte, schon im ersten Niederschlage (Bleizucker) enthalten, auch nicht im zweiten (mit Bleiessig), sondern gehen thatsächlich mit Taurocholsäure zusammen in die letzte Mutterlauge über, welche auch keinen Niederschlag mit Bleiessig mehr gibt.

[2]) Sur les produits d'oxydation de l'acide cholalique. Compt. rend. **91**, 1073—1074.

Fettsäuren wurden nicht erhalten, ebenso wie in Kutscheroff's Versuchen [Thierchem.-Ber. 9, 231], entgegen Tappeiner's Angaben (l. c.). Essigsäure bildete sich nicht, wenn die angewandte Cholalsäure bei 100° getrocknet wurde; die aus Alcohol umkrystallisirte Säure, welche nicht dieser Temperatur ausgesetzt war, hält Alcohol zurück und gibt dadurch Veranlassung zur Entstehung von Essigsäure. Cholalsäure mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure, nach Egger (l. c., pag. 235) behandelt, lieferte C. keine Bilinsäure, dagegen die Säure $C_{50}H_{70}O_{17}$ und eine in feinen Nadeln krystallirende Säure, welche nicht rein zu erhalten war.

Die Cholansäure hält C. für dreibasisch und er gibt ihr, abweichend von Tappeiner, die Formel $C_{27}H_{36}O_7$. Die Cholalsäure hält nach C. 25 Atome Kohlenstoff. Herter.

X. Knochen und Knorpel.

Uebersicht der Literatur.

*Kassowitz, Dr. M., die normale Ossification und die Erkrankungen des Knochensystems bei Rachitis und hereditärer Syphilis. I. Theil. Normale Ossification. Mit 13 Tafeln. Gross 8°. Mark 10. Wien, Braumüller.

*Fr. v. Mandach, Entzündungsversuche am Knochen. Diss. Leipzig, 1880, 16 pag.

*P. Kraske, Ueber eine wahrscheinlich mycotische Affection der Kieferknochen. Archiv f. klin. Chir. 25, 701.

223. A. Raginsky, Ueber den Stoffwechsel in der Rachitis.

*Fleischer, Knochenbildung im Bindegewebe. [Auf Grund eigener und Anderer Beobachtungen kommt Verf. zu dem Resultat, dass wahrer Knochen sich im fibrösen Bindegewebe, ganz entfernt von dem zum Knochen gehörigen Gewebe, ohne jeglichen Zusammenhang mit präexistirenden Knochen, bilden kann. Virchow's Archiv 80, 489.] Weiske.

224. H. Ribbert, über senile Osteomalacie und Knochenresorption im Allgemeinen.

225. C. G. Haubner, die durch Hüttenrauch veranlassten Krankheiten (Osteomalacie) des Rindviehes im Hüttenrauchbezirke der Freiberger Hütten.

226. Siedamgrotzky und Hofmeister, die Einwirkung andauernder Milchsäureverabreichung auf die Knochen der Pflanzenfresser.

227. H. Nasse, über den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Ernährnng, insbesondere auf die Form und die Zusammensetzung der Knochen.

Rich. Fleischer, über das Bence-Jones'sche Eiweiss (Propepton?) im Knochenmark. Cap. I.

---

223. A. Raginsky: Ueber den Stoffwechsel in der Rachitis [1]).

Untersuchungen über die Ausscheidung von Stickstoff, Phosphorsäure, Kalk, Magnesia und Chlor im Harn und in den Fäces, welche Verf. bei gesunden und rachitischen Kindern anstellte, führten denselben zu dem Resultat, dass das gesunde Kind den Stickstoff stärker zurückhält und die Phosphorsäure leichter im Harn ausscheidet, als das rachitische und zwar war das Verhältniss der Ausscheidung beider Körper in dem Maasse gleichmässiger, als die Entwickelung gleichmässig fortschritt. Das rachitische Kind schied unter dem Einfluss dyspeptischer Zustände Stickstoff im Harn leichter aus, als das gesunde, während es die Phosphorsäure zurückhielt. Die Ausscheidungsverhältnisse beider Körper zeigten bei Rachitis grössere Schwankungen als bei gesunden Kindern; dagegen ergab sich bezüglich der Ausscheidung von Kalk und Magnesia im Harn zwischen gesunden und kranken Kindern kein Unterschied. Bei beiden verschwand der Kalk mitunter vollständig. Die Chlorausscheidung war im Verhältniss zum Stickstoff im Harn gesunder Kinder grösser als in dem rachitischer; dagegen entleerten rachitische Kinder verhältnissmässig mehr Kalk in den Fäces als gesunde. Bezüglich der Phosphorsäure war letzteres nicht der Fall.

Da nun starke Entziehung oder mangelhafte Aufsaugung von Kalk die nachgewiesene starke Kalkarmuth rachitischer Knochen nicht erklären

---

1) Med. Centralbl. 1880, pag. 187, nach Veröffentl. der Ges. f. Heilkunde in Berlin II, 1879, pag. 178.

kann, so ist anzunehmen, dass diese ihren Kalk abgeben und zwar hauptsächlich durch den Darm. Diese Abgabe kann nach Verf. möglicher Weise durch abnorm gebildete Milchsäure oder durch unbekannte Nerveneinflüsse bewirkt werden. Weiske.

224. Hugo Ribbert: Ueber senile Osteomalacie und Knochenresorption im Allgemeinen[1]).

Verf. beschreibt micro- und macroscopisch die histologische Beschaffenheit der Knochen von Personen, welche mit einer am Niederrhein sehr häufig vorkommenden senilen Knochenerkrankung behaftet waren. Derartige Knochen sind sehr weich und beim Schneiden derselben quillt ein der Milzpulpa ähnliches, dunkelblaurothes Mark hervor. Ihre sehr rareficirten Knochenbälkchen sind mit einer Zone osteoider Substanz versehen, die sich mit Carmin roth färbt, längsgestreift und mit spindelförmigen Knochenkörperchen durchsetzt ist. Auch alle übrigen vom Verf. geschilderten Eigenschaften dieser Knochen und ihres Markes lassen schliessen, dass die mit den vom Verf. beschriebenen Eigenthümlichkeiten ausgestattete Erkrankung als der Osteomalacie verwandt anzusehen und als Osteomalacia senilis zu bezeichnen ist.

Das Entstehen dieser Osteomalacie führt Verf. auf eine Ernährungsstörung des Knochens zurück, woraus dann weiter eine chemische Umsetzung in der Grundsubstanz des Knochens resultiren müsse, wie dies die erheblich verminderte leimgebende Eigenschaft osteomalacischer Knochen beweise. Die chemische Veränderung habe nun weiter eine Lockerung, ja völlige Scheidung der Kalksalze von der mit ihnen chemisch verbundenen Grundsubstanz zur Folge und zwar könne diese Trennung als durch die gewöhnlichen Körperflüssigkeiten ausführbar gedacht werden, denn in diesen seien normalerweise, wenn auch nur in Spuren, verschiedene Säuren vorhanden. Mit der Entkalkung der Knochen habe der Zerstörungsprocess indess sein Ende noch nicht erreicht, sondern eine Auflösung der Knochengrundsubstanz folge nach. Aehnliche Vorgänge wie bei osteomalacischer Erkrankung finden nach Verf. auch bei den sonstigen Resorptionsvorgängen am Knochengewebe statt.

Weiske.

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie u. Physiologie 80, 436.

225. **C. G. Haubner: Die durch Hüttenrauch veranlassten Krankheiten des Rindviehes im Hüttenrauchbezirke der Freiberger Hütten**[1].

In ausführlicher Weise theilt Verf. seine seit einer Reihe von Jahren bezüglich der Hüttenrauchschäden gemachten Beobachtungen und Untersuchungen mit, bespricht zunächst die Wirkung des Hüttenrauches auf den Boden, auf die Pflanzen resp. auf das Futter und erörtert hierauf die durch den Hüttenrauch veranlassten Krankheiten des Rindviehes. Unter letzteren kommt u. A. Knochenbrüchigkeit häufig vor. Fütterungsversuche, bei welchen an Ochsen Hüttenrauchfutter theils allein, theils unter Beigabe von Calciumphosphat verabreicht wurde, ergaben, dass das Hüttenrauchfutter eine mit Knochenerkrankung (Knochenbrüchigkeit) verbundene Siechkrankheit verursacht; letztere konnte durch Verfütterung von normalem Futter wieder beseitigt werden, während die Knochenkrankheit weiter fortbestand, ja sogar noch Fortschritte machte.

Das Entstehen dieser Erkrankungen führt Verf. darauf zurück, dass die schwefligsauren Dämpfe des Hüttenrauches dem betreffenden Futter eine saure Beschaffenheit verleihen und dass bei Aufnahme desselben in den Körper Säurebildung in den ersten Wegen eintritt, mit der eine krankhaft vermehrte Ausfuhr von Calciumphosphat in saurem Harn verbunden ist. Dafür spricht nach Verf. die von ihm beobachtete saure Beschaffenheit der Fäces und des Harns, sowie des Magen- und Darminhaltes, ferner der Umstand, dass mit der sauern Reaction des Harns eine krankhaft gesteigerte Ausfuhr von Calciumphosphat verbunden war und dass durch Binden der freien Säure im Futter mittelst Kalkwasser oder dergl. resp. durch Entfernung derselben mittelst Dämpfen die Krankheitserscheinungen schwanden.

Verf. äussert sich schliesslich bezüglich des Entstehens aller derjenigen Knochenerkrankungen, bei denen eine Verarmung an Kalksalzen eintritt, dahin, dass vermuthlich sowohl ungenügende Zufuhr von phosphorsauren Erdsalzen in der Nahrung, als auch vermehrte Ausfuhr derselben in Folge von Säurebildung im Körper, die entweder durch die Nahrung oder durch innere Krankheitsverhältnisse veranlasst werde, deren Ursache sein könne. Zweifellos halte er nach seinen in dieser Richtung gemachten Beobachtungen und Untersuchungen für erwiesen, „dass (in gewissen

---

[1]) Archiv f. wissenschaftl. Thierheilkunde 4, 1.

Fällen) die Verarmung der Knochen an Kalksalzen nicht veranlasst worden war durch eine ungenügende Zufuhr in der Nahrung, sondern durch eine krankhaft gesteigerte Ausfuhr und zwar durch Säurebildung in den ersten Wegen". Weiske.

226. Siedamgrotzky u. Hofmeister: Die Einwirkung andauernder Milchsäureverabreichung auf die Knochen der Pflanzenfresser[1]).

Schon seit langer Zeit hat in der Aetiologie der Rachitis und Osteomalacie die Anschauung bestanden, dass die Verringerung der Mineralsubstanzen in den Knochen durch die lösende Wirkung einer Säure bedingt sei. Die in dieser Richtung ausgeführten Milchsäure-Fütterungsversuche haben theils positive [Heitzmann, Jahresber. f. Thierchem. 3, 229], theils negative [Roloff, Jahresber. d. Thierchem. 5, 202 und Heiss, ebendas. 6, 210] ergeben, wesshalb Verff. annehmen, dass diese Frage noch ungelöst sei, zumal Roloff und Heiss ihre Versuche nicht mit Herbivoren anstellten, welche von den erwähnten Knochenkrankheiten am häufigsten heimgesucht werden. Verff. führten daher neue Fütterungsversuche unter Beigabe von Milchsäure, $NaHSO_4$ oder Salzsäure aus und wählten als Versuchsthiere junge Ziegen, erwachsene Hämmel und säugende Mutterziegen. Alle Thiere erhielten das gleiche naturgemässe, hinreichend kalkhaltige Futter, welches hauptsächlich aus bestem Wiesenheu und Roggenkleie bestand; in allen Fällen wurden ausserdem Controlthiere unter gleichen Verhältnissen mit den Versuchsthieren gehalten. Die Untersuchung der Knochen geschah stets der Art, dass ganze Knochen und nicht nur Bruchstücke analysirt wurden, weil andernfalls leicht Fehlerquellen durch ungleiche Abtheilung der Marksubstanz und Spongiosa entstehen können. Die stets in gleicher Weise ausgeführten Analysen wurden auf natürlichen, wasserhaltigen Knochen berechnet und erstreckten sich auf den linken Unterkiefer, das Schulterblatt, Armbein und Oberschenkelbein. Aus den zahlreichen, tabellarisch zusammengestellten analytischen Ergebnissen, bezüglich deren ebenso wie in Betreff der specielleren Anordnung der Versuche auf das sehr umfangreiche Original verwiesen werden muss, ziehen Verff. den Schluss, das bei jungen wachsenden Thieren der Einfluss beigefütterter Milchsäure auf die Knochen unverkennbar ist. Nicht nur das spec.

[1]) Archiv f. wissenschaftl. Thierheilkunde 5, 243.

Gewicht sämmtlicher Knochen, sondern auch der Mineralstoffgehalt derselben zeigte sich gegenüber den normalen constant verringert, und zwar im Durchschnitt um 7,84 %. Der Unterkiefer hatte 12,50 %, das Schulterblatt 7,34 %, die Röhrenknochen 5,40 % resp. 6,09 % durchnittlich an Mineralsubstanz in Folge der Milchsäurefütterung verloren. Diese Verminderung war um so beweisender, als alle Knochen der anderen Thiere, und zwar auch diejenigen der mit Mineralsäure gefütterten, ganz gleiche Zusammensetzung besassen. Von den Mineralstoffen waren Kalk und Phosphorsäure gleich stark, Magnesia aber kaum vermindert. Auch die organische Substanz fanden Verff. nach Milchsäurefütterung etwas vermindert. An Stelle der geschwundenen Knochentrockensubstanz war Wasser und Fett getreten. Auch microscopisch liessen sich Unterschiede nachweisen und zwar erwiesen sich die abnormen Knochen besonders an den Epiphysen blutreicher und poröser, daher auch weit weniger widerstandsfähig; die Markräume und Havers'schen Kanäle waren stark erweitert.

Der gleiche Einfluss der Milchsäure auf Zusammensetzung und sonstige Beschaffenheit der Knochen zeigte sich auch bei ausgewachsenen Hämmeln, blieb dagegen bei einer milchenden Ziege zweifelhaft, indem das Schulterblatt der Milchsäure-Ziege zwar einen geringeren, Armbein und Oberschenkel aber einen etwas höheren Mineralstoffgehalt im Vergleich zum normalen Controlthier zeigten.

Bei den mit zwei ausgewachsenen Hämmeln ausgeführten Versuchen stellten Verff. zugleich auch die Gesammt-Einnahme und Ausgabe der Thiere an Trockensubstanz, Protein, Mineralstoffen und zwar an CaO, MgO, P_2O_5, SO_3, CO_2 und Cl fest, indem sie in den einzelnen Fütterungsperioden an je 6—7 hintereinanderfolgenden Tagen die betreffenden Substanzen sowohl im aufgenommenen Futter als auch im Harn und in den Fäces quantitativ ermittelten.

In der ersten Periode der Fütterung vom 2. bis 22. December erhielten beide Versuchsthiere nur Wiesenheu und Kleie; in der zweiten Periode vom 23. December bis zum 17. Februar wurde in derselben Weise gefüttert, jedoch erhielt der eine Hammel täglich 6 Grm. chemisch reine Milchsäure mit Wasser verdünnt. Diese Milchsäuregabe wurde in der dritten Periode auf 12 Grm. pro Tag erhöht.

Aus den hierbei gewonnenen, im Original tabellarisch zusammengestellten Resultaten ergab sich bezüglich der Ausnutzung der orga-

nischen Nährstoffe des Futters kein wesentlicher Einfluss der Milchsäurefütterung und auch bezüglich der mineralischen Nährstoffe liess sich, da die Resultate sehr schwankend waren, ein sicheres Urtheil nicht gewinnen. Eine Steigerung der Ausfuhr von Mineralsubstanzen in Folge der Milchsäurezugabe konnte nicht nachgewiesen werden, sodass unaufgeklärt blieb, in welcher Weise durch die Milchsäure die Verminderung der Mineralstoffe der Knochen bewirkt wird. Verff. vermuthen jedoch, dass die durch Milchsäure gelösten unorganischen Knochenbestandtheile den Körper durch den Darmkanal verlassen. Weiske.

227. Hermann Nasse: Ueber den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Ernährung, insbesondere auf die Form und die Zusammensetzung der Knochen[1].

Unter Hinweis auf bereits früher gemachte Beobachtungen über den Einfluss der Nervenverletzung auf Ernährung, Form und Zusammensetzung der Knochen theilt Verf. eine Reihe von Untersuchungen mit, welche er zur Feststellung der Verhältnisse, unter denen Hypertrophie oder Atrophie, sowie Verlängerung oder Verkürzung der Knochen nach Durchschneidung von Nerven entstehen, angestellt hatte. Zu diesen Beobachtungen dienten 15 Hunde im Alter von 4 Monaten bis über 4 Jahre und ein Kaninchen; die Zeit von der Operation bis zum Tode betrug $2^1/_4$ bis $27^1/_2$ Monat. Bei 9 Hunden wurde der Nervus cruralis nebst dem Ischiadicus durchschnitten, jener dicht unterhalb der Stelle, wo er mit der Schenkelarterie zusammenstösst, dieser so nah als möglich an der Incisura ischiadica. Bei längerer Lebensdauer wurde zur Verhütung einer Regeneration die Operation wiederholt. Bei 4 Hunden blieb der Nervus cruralis unverletzt; bei 2 anderen wurde die Continuitätstrennung der Nerven nach und nach durch eine dicht um den Stamm gelegte Drahtschlinge bewirkt.

An den Knochen wurde nach Beachtung der äusseren Beschaffenheit Gewicht und Dicke bestimmt und bei den Röhrenknochen auch die Länge gemessen. Die erstere Bestimmung geschah in der Regel an den nach der Maceration von den Weichtheilen gänzlich befreiten Knochen, und zwar zuerst ohne dass das Fett vorher entfernt war. Stellte sich hierbei Gewichtsabnahme heraus, so wurde die Wägung an den durch Aether

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 23, 361.

entfetteten und getrockneten Knochen wiederholt. War bei den Knochen eine Abweichung in Dimensionen und Gewicht bemerkbar, so wurden sie zur Beobachtung der Structurverhältnisse durchgesägt. In einigen Fällen folgte dann auch noch eine chemische Analyse der Knochen.

Die Fusswurzelknochen (excl. Calcaneus und Astragalus) und die Sesambeine blieben bei der näheren Untersuchung unberücksichtigt, da dieselben an den Veränderungen nicht Theil zu nehmen pflegten.

Die hierbei vom Verf. gemachten Beobachtungen sind sehr verschiedenartig. Die Mannigfaltigkeit in der Wirkung der Durchschneidung der Nerven erwies sich zunächst hauptsächlich von der Entzündung abhängig, welche in den gelähmten Theilen durch mechanische Schädlichkeit (Schleifen des Fusses) entstand. Wie bei jeder Entzündung, zeigte sich auch bei den entzündeten Knochen Gewicht und Dicke sehr verschieden vermehrt; an einzelnen Knochen kam auch Caries, selbst gänzliche Zerstörung vor. Die Entzündung der Fussknochen fand, abgesehen von den Spitzen der Zehen, vorzugsweise am Rücken des Fusses und an der äusseren Seite des Fersentheiles statt. Ebenso ergab die Betrachtung des durchsägten Knochens, wegen der Verschiedenheit des Alters der Thiere sowie der Dauer und Stärke der Reizung, einen sehr verschiedenen Befund: bald zeigte sich bloss das Periost entzündet, bald die ganze Knochensubstanz. Im ersteren Falle betheiligt sich der Knochen an dem pathologischen Vorgange nicht direct, wird nur von neuer Masse umlagert und unterliegt dann einer allmäligen Resorption, im letzteren Falle lockert sich derselbe dabei auf und geht ohne deutliche Grenze in die Auflagerung über. Eine Verlängerung, wie sie an den Röhrenknochen zuweilen sich findet, war niemals mit der entzündlichen Verdickung verbunden.

Um nun weiter die reinen Folgen der Nervendurchschneidung auf die Ernährung des Knochen festzustellen, wurden nur solche Knochen zur Vergleichung verwendet, in denen keine oder doch nur ganz geringe locale, durch Entzündung hervorgerufene Veränderung sichtbar war. Als regelmässigste Folge der Nervendurchschneidung machte sich Gewichtsabnahme der Knochen bemerkbar. Dieselbe erstreckte sich von den Endphalangen der Zehen auf den Unter- und selbst auf den Oberschenkel; an der erstgenannten Stelle kam sogar vollständiger Schwund vor. Am Astragalus erwies sich der Erfolg der Lähmung am regelmässigsten und stärksten; die Abnahme am vorher entfetteten Knochen

betrug hier im Vergleich zum gesunden 4,1 bis 13,1 %. An den kleinen Röhrenknochen war besonders bei jungen Thieren mit der Gewichtsabnahme auch eine Verminderung der Dicke verbunden. Auch Erweiterung des Markcanals wurde beobachtet; dagegen konnte Verf. die von anderer Seite ausgesprochene Behauptung, dass die Knochen in den gelähmten Gliedmassen an Länge verlieren, nicht bestätigen. Zunahme der Länge mit Abnahme der Dicke des Mittelstückes bei Verminderung oder schwacher Vermehrung des Gewichtes fand Verf. in ausgeprägter Weise nur an den Mittelfussknochen in drei Fällen. Die Structur der Knochen zeigte sich nur bei jungen Thieren brüchig, mürbe und der Malacie gleichend; bei alten Hunden fand Verf. zwar ebenfalls eine gewisse Structurveränderung, welche jedoch nicht den Namen der Malacie verdiente, sondern sich darin äusserte, dass die längere Zeit aufbewahrten Knochen sich vom Markcanal aus stärker mit Fett tränkten und in der Wärme leichter ihr Fett ausfliessen liessen, also offenbar poröser waren, als normale. Nach der Calcination lösten sich diese Knochen rascher in Salzsäure als die entsprechenden der gesunden, nicht gelähmten Seite.

Auch zur Entscheidung der Frage, ob, event. wie die Aufhebung des Nerveneinflusses die chemische Zusammensetzung der Knochen zu verändern vermag, verwandte Verf. nur solche Knochen, die von Entzündung frei geblieben waren und verglich sie mit den entsprechenden der gesunden Seite. Zu diesem Zweck wurden die durch Maceration von Weichtheilen befreiten Knochen getrocknet und gewogen, hierauf entfettet, nochmals gewogen, sodann calcinirt und aus der Gewichtsdifferenz die Menge des Glutins berechnet. Der in der salzsauren Knochenasche-Lösung durch Ammoniak entstandene Niederschlag ergab die vorhandenen Phosphate und der weitere durch oxalsaures Ammoniak, die Menge des kohlensauren Kalkes. Zur Untersuchung verwendete Verf. Metatarsalknochen, Tibia und Fibula. Als Resultut ergab sich eine absolute Abnahme aller einzelnen Bestandtheile der Knochen auf der gelähmten Seite mit Ausnahme des Fettes, welches zugenommen hatte. Hauptsächlich wurde dieser absolute Gewichtsverlust durch eine geringere Menge an Phosphaten bewirkt. Ob hierbei das Verhältniss des Glutins zu den Erden eine Aenderung erleidet, blieb fraglich.

Die allgemeinste Wirkung der Lähmung ist somit die Atrophie und besteht in dem Ueberwiegen der Resorption über den Ansatz der Knochensubstanz. Das Entstehen dieser Veränderungen führt Verf. hauptsächlich

auf eine verminderte Blutcirculation in den gelähmten Theilen zurück, welche in Folge allmäliger Verengerung der Blutgefässe eintritt. In dem erweiterten Markcanal der Knochen des gelähmten Körpertheiles lagert sich mit der Zeit Fett ab, wie überall sich die fettige Entartung der Gewebe zeigt, wo der Stoffwechsel und die Oxydation sich mindern.

Stets nimmt bei Lähmung die relative Menge des kohlensauren Kalkes ab, und zwar früher als die der Phosphate. Diese Abnahme hängt nach Verf. nicht mit der Neubildung zusammen, wennschon feststeht, dass die durch Entzündung neugebildete Knochensubstanz arm an kohlensaurem Kalk ist, sondern sie rührt vielmehr von der Atrophie her, denn mit Abnahme des Gewichtes des Knochens wächst auch die relative des kohlensauren Kalkes. Was den Grund dieser Erscheinung anbelangt, so vermuthet Verf., dass bei der Verminderung der Oxydation in den gelähmten Theilen der Ueberschuss an Kohlensäure im Blute und somit auch in dem Gewebe der Knochen, durch welchen der kohlensaure Kalk besser in Lösung erhalten wird, hierbei eine wesentliche Rolle spielt.

Bezüglich weiterer Einzelheiten rein physiologischer Richtung, welche dem Gebiete dieser Berichte ferne liegen, muss auf das Original verwiesen werden. Weiske.

XI. Nerven und Muskeln.

Uebersicht der Literatur.

Nerven.

*B. Danilewski, die quantitativen Bestimmungen der grauen und weissen Substanz im Gehirn. Med. Centralbl. No. 14. [Ein Versuch aus dem spec. Gewicht des Gehirns, der grauen und weissen Substanz das Gewichtsverhältniss zwischen den beiden letzteren zu bestimmen. Die graue Substanz des Grosshirns zur weissen verhält sich beim Menschen in % wie 39,0 : 61,0, 38,7 : 61,3, 38,2 : 61,8, 37,7 : 62,3, beim Hunde wie 50,0 : 50,0, 56,7 : 43,3, sonach ist bei letzterem Thiere mehr graue Substanz als beim Menschen.]

Hofmann.

Muskeln.

*Zeitschrift für microscopische Fleischschau und populäre Microscopie. Herausgeg. und red. von H. C. J. Duncker, Berlin, I. Jahrgang, 1880.

[Jene, welche sich mit microscop. Untersuchung des Fleisches beschäftigen, seien hiermit auf diese Zeitschrift, die 2 Mal monatlich erscheint und mehrfach Illustrationen bringt, aufmerksam gemacht.]

Maly.

*Das Fleisch. Gemeinverständliches Handbuch der wissenschaftlichen und praktischen Fleischkunde, von Carl Philipp Falck, Prof. d. Med., Direct. d. pharmacol. Instit. in Marburg. Mit 12 Tafeln. Marburg, N. G. Elwert'sche Verlagshandlung, 1880. 607 pag.

Mit diesem Werke hat der thätige Verf., der leider im laufenden Jahre der Wissenschaft für immer entrissen worden ist, ein schönes und dankenswerthes Vermächtniss hinterlassen. Wir besitzen über wenige Gegenstände so umfassend und liebevoll durchgearbeitete Monographien. Eine kurze Anzeige des Inhaltes wird am besten eine Vorstellung von dem Werke geben.

Erstes Buch: Zur Kenntniss der Thiere, welche essbares Fleisch liefern. Zweites Buch: Ueber die Knochen und Muskeln der diätetisch wichtigen Wirbelthiere. Drittes Buch: Die Chemie der Muskeln und des Fleisches, pag. 210—373. Viertes Buch: Hygiene der Fleischwaaren. Cap. I: Ueber die Zubereitung des Fleisches in der Küche und die Fleischconservirung. Cap. II: Die Lehre von der physiologischen Wirkung des Fleisches. Cap. III: Die Lehre von der pathologischen (abnormen, schädlichen) Wirkung des Fleisches. [Enthält die Parasiten und übertragbaren Thierkrankheiten.] Cap. IV: Theorie der Fleischwaaren-Polizei.

Maly.

*Chemie und Stoffwechsel der Muskeln, von Prof. Dr. Otto Nasse in Halle. Abschnitt aus Hermann's Handb. d. Physiol. 1. Erster Theil, pag. 261—340. Leipzig, F. C. W. Vogel.

228. Place, Kohlensäure der Froschmuskeln.

229. R. Stintzing, über die Kohlensäure der Muskeln.

230. B. Demant, über den Harnstoffgehalt der Muskeln.

231. Astaschewsky, über Milchsäure und Säuregehalt der Muskeln.

*B. Demant, über das Serumalbumin in den Muskeln. Zeitschr. f. physiol. Chem. 4, 384 [Unbedeutend].

232. S. Darby, über das Fluit meat.

233. M. Rubner, Bemerkung zu Darby's Mittheilung.

Ueber Glycogen in den Muskeln. Siehe Cap. III.

228. Place: Kohlensäurebestimmungen im Froschmuskel[1]).

P. bestimmte die durch dreistündiges Kochen austreibbare Kohlensäure in Froschschenkeln, welche nach Entfernung der Haut möglichst rasch in siedendes Wasser eingebracht wurden, im Mittel zu 70 resp. 56,7 Volumprocent (zwei Versuchsreihen von je sieben resp. vier Versuchen). Da frische Froschknochen 192% Kohlensäure lieferten[2]), so berechnen sich nach P. für die Muskeln der Schenkel 47,5 resp. 39% CO_2. Fünf Versuche an isolirten Muskeln ergaben ein Mittel von 21,3%; hier waren aber bei der Präparation Verluste von Kohlensäure unvermeidlich, ebenso wie in den Bestimmungen von Stintzing [Thierchem.-Ber. 8, 273; 9, 255] an zerhackten Kaninchenmuskeln.

Folgende zwei Versuchsreihen zeigen den Einfluss einer mehrstündigen Digestion bei 25° auf die durch Kochen austreibbare Kohlensäuremenge.

	Froschmuskel in Grm.	Kohlensäure in Volumprocenten, entwickelt durch		
		erstes Kochen von 3 St.	zweites Kochen von 3 St.	Summa.
a)	107	20 %	1,4 %	21,4 %
b)	124	18,3 »	0,1 »	18,4 »
c)	174,4	21,7 »	4,2 »	25,9 »
			Mittel . .	21,9 %

	Froschmuskel in Grm.	Kohlensäure in Volumprocenten, entwickelt durch		
		Digestion bei 25° C. 3—5 St.	Kochen von 3 St.	Summa.
a)	111	20,72 %	2,7 %	23,4 %
b)	122,5	27,6 »	1,6 »	29,2 »
c)	179,4	17,7 »	11,15 »	28,85 »
			Mittel . .	27,15 %

Herter.

229. R. Stintzing: Fortgesetzte Untersuchungen über die Kohlensäure der Muskeln. II[3]).

Um die Ursache der grossen Differenz in den bei seiner zweiten Arbeit gewonnenen Zahlenwerthen [Thierchem.-Ber. 8, 273 und 9, 255]

[1]) Revue internationale des sciences 4, 1879, 560.
[2]) Frische Kalbssehnen entwickelten 244 und 267% CO_2.
[3]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 23, 151.

zu ermitteln, stellte St. neue Versuche an. Durch einen eigens angefertigten Schlauch gelang es ihm, die sonst aus dem Gummi sich entwickelnde Kohlensäuremenge auf 1,5 Mgrm. per Stunde herabzusetzen. Bei diesen Versuchen stellt sich der Mittelwerth für CO_2 (aus 13 Versuchen) noch niedriger, = 6,9 Vol. %. Auch bei diesen Untersuchungen waren die Schwankungen in der CO_2-Menge recht bedeutend, je nach der Versuchsanordnung, wie dies die folgende Tabelle zeigt:

A. Muskel digerirt und ausgewaschen.

I.	0,9 Vol. %
II.	2,0 » »
III.	3,2 » »
Mittel	2,0 Vol. %

B. Muskel nicht digerirt, aber ausgewaschen.

IV.	1,8 Vol. %
V.	3,6 » »
Mittel	2,7 Vol. %

C. Muskel nicht digerirt und nicht ausgewaschen.

VI.	23,6 Vol. %
VII.	7,2 » »
Mittel	15,4 Vol. %

D. Muskel tetanisirt und langsam abgekühlt.

VIII.	21,6 Vol. %
IX.	5,4 » »
Mittel	13,5 Vol. %

E. Muskel tetanisirt und rasch abgekühlt.

X.	9,4 Vol. %
XI.	5,0 » »
XII.	9,4 » »
XIII.	3,8 » »
XIV.	2,6 » »
XV.	9,0 » »
XVI.	7,2 » »
Mittel	6,6 Vol. %

F. Muskel nicht tetanisirt und rasch abgekühlt.

XVII.	4,8 Vol. %
XVIII.	8,8 » »
XIX.	4,6 » »
XX.	9,8 » »
XXI.	4,0 » »
XXII.	11,4 » »
Mittel	7,2 Vol. %

Aus diesen Resultaten zieht St. die folgenden Schlüsse. Das blose Auswässern, das bei niedriger Temperatur geschah, hatte den geringen CO_2-Gehalt zur Folge, sei es, dass dadurch die freie CO_2 oder der CO_2 liefernde Körper entfernt wurde. Der nicht ausgewaschene Muskel gibt höhere Werthe für CO_2. Das bedeutende Schwanken bezieht St. auf die Schwierigkeit, unter vollkommen gleichen Bedingungen die Abkühlung herzustellen. Bei langsamer Abkühlung dürfte der dem lebenden Muskel

eigenthümliche Process, welcher die CO_2 liefert, einige Zeit fortgehen. Doch ist nicht einmal festgestellt, ob die ganze CO_2 im Muskel frei präexistirte oder ob ein Theil derselben erst unter dem Einfluss der hohen Temperatur gebildet wurde. Hofmann.

230. **B. Demant: Zur Frage nach dem Harnstoffgehalt der Muskeln**[1]. D. untersuchte, ob der Muskel wirklich Harnstoff oder andere diesem verwandte Körper ausser Kreatin und Kreatinin enthalte. Das wässerige Extract von 10 Pfund Pferdefleisch, von Eiweiss durch Kochen und von der Schwefel- und Phosphorsäure durch Barytwasser befreit, wurde eingeengt. Nach dem Auskrystallisiren des Kreatins mit absolutem Alcohol behandelt. Nachdem Kreatinin und Milchsäure in bekannter Weise entfernt waren, wurde vorsichtig mit Bleiessig gefällt (ein Ueberschuss des letzteren löst den Niederschlag wieder). Das Filtrat, durch SH_2 entbleit und eingedampft, scheidet noch Kreatin massenhaft aus, das durch 3—4maliges Einengen der Mutterlauge sich noch vermehrt. Die Liebig'sche Methode scheidet nicht einmal die Hälfte des gesammten Kreatins ab. Nach Entfernung des letzteren wurde der Alcoholauszug in drei Portionen getheilt. Zwei davon wurden durch Kochen mit Aetzbaryt zersetzt und das Ammoniak als Platinsalmiak bestimmt. Eine Bestimmung der Platinmenge der Verbindung lehrte, dass man es nicht mit einem substituirten, sondern mit gewöhnlichem Ammoniak zu thun habe. Die dritte Probe wurde durch Liebig'sche Titerflüssigkeit ausgefällt und aus dem Niederschlag in bekannter Weise durch Zerlegung mit SH_2 salpetersaurer Harnstoff in den characteristischen Krystallen dargestellt. Der Harnstoff kann kein substituirter sein, da er, mit Barytwasser erhitzt, einfaches NH_3 lieferte. Hofmann.

231. Astaschewsky: Ueber die Säurebildung und den Milchsäuregehalt der Muskeln[2].

Man hat bisher angenommen, dass die saure Reaction, welche an tetanisirten und todtenstarren Muskeln beobachtet wird, von freier Milchsäure herrühre. Verf. konnte in Muskeln, welche in heftigen Tetanus versetzt worden waren, wenn postmortale Fermentation vermieden wurde, keine freie Milchsäure auffinden, ausgenommen einmal, wo eine Spur derselben beobachtet wurde. Macht man den Alcoholextract der Muskeln durch ClH sauer, so wird Milchsäure frei. Aber auch dann ist ihre Menge in den tetanisirt gewesenen Muskeln geringer als in solchen, die geruht haben. Der paralysirte Muskel ist reicher an Milchsäure, als

---

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 419.
2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 397.

der tetanisirte. Auch die Menge des Alcoholextractes war (gegen die Angaben von Helmholtz und Ranke) im ersten Fall bedeutender als im letzteren.

		Menge des Zinklactates.	Menge des Alcoholauszugs.
I.	a) Ruhender Muskel . . .	0,275 %	2,593 %
	b) Tetanisirter » . . .	0,186 »	2,122 »
II.	a) Ruhender Muskel . . .	0,244 »	2,788 »
	b) Tetanisirter » . . .	0,066 »	2,497 »
		Menge des Calciumlactates.	
III.	a) Ruhender Muskel . . .	0,211 »	2,847 »
	b) Tetanisirter » . . .	0,106 »	2,425 »

(Das Zinklactat ist ohne Krystallwasser berechnet. In Ia dienten 134, in Ib 139, in IIa 189, in IIb 207,5, in IIIa 213, in IIIb 237,5 Grm. Kaninchenfleisch zur Untersuchung. Die Procente sind auf frische Muskel berechnet.)

Die Procentmengen des wasserfreien Zinklactates bei dem gelähmten und tetanisirten Muskel verhielten sich wie 0,488 : 0,379 (oder auf trockene Substanz berechnet wie 2,043 : 1,837) die Alcoholextractmengen wie 2,924 : 2,503 (bezüglich : 12,225 % : 12,120).

Die saure Reaction tetanisirter Muskeln verschwindet im Alcohol; sie rührt nach A. von saurem phosphorsaurem Kali her, welches aus dem wässerigen, zur Trockene eingedampften Muskelauszuge bei Behandlung mit 50 % Spiritus aus dem zum Syrup eingeengten Filtrat auskrystallisirt.

Um die Säuregrade zu bestimmen, ist das vorher mit absolutem Alcohol erschöpfte Muskelfleisch 3 Mal mit je dem fünffachen Vol. Wasser durch 5 Minuten ausgekocht worden. Die vereinten und eingeengten Auszüge wurden mit Natronlauge titrirt und der Säuregrad auf SO_4H_2 berechnet. Die Resultate sind im Folgenden zusammengestellt:

	I.	II.	III.
Ruhender Muskel . . .	0,234 %	0,173 %	0,221 %
Tetanisirter » . . .	0,140 »	0,126 »	0,143 »
Gelähmter » . . .	0,243 »	—	—
Tetanisirter » . . .	0,198 »	—	—

Es ist sonach der Säuregrad der ruhenden und sogar der gelähmten

Muskeln viel höher, als der der tetanisirten. Uebereinstimmend mit Helmholtz und Ranke fand A. den Wasserextract der letzteren meist etwas geringer, als der ruhenden. Bei allen Erstarrungsarten tritt Ansäurung des Muskels ein; am meisten in siedendem Wasser. Die saure Reaction tetanisirter, noch nicht erstarrter Muskeln erklärt A. aus einer stärkeren Entwickelung von CO_2. Hofmann.

232. **S. Darby: Ueber das Fluid Meat**[1]. 233. **M. Rubner: Bemerkung zur vorstehenden Notiz des Herrn S. Darby über Fluid Meat**[2]. D. theilt folgende Analyse des Fluid Meat mit, welche von Stenhouse und Groves ausgeführt wurde.

Auf 100 Grm. Trockensubstanz wurden gefunden:

N in Trockensubstanz	11,68.
N » » ohne Kochsalz . .	13,36.
Alcoholextract	11,80.
N in 100 Grm. organisch	14,50.

Pepton aus der salzsauren Lösung durch phosphorwolframsaures Natrium gefällt = 72,06 N.

Nach Filtration fanden sich im Filtrate 27,94 N.

Gegen diese Analyse, welche mit der von Rubner [Thierchem.-Ber. 9, 306] wenig übereinstimmt, hebt dieser hervor, dass auch er das Pepton aus salzsaurer Lösung durch Phosphorwolframsäure gefällt habe. Der Grund der Differenz zwischen der Analyse von Darby und Rubner liegt darin, dass die Zusammensetzung des Fluid Meat nicht immer die gleiche ist. Dahin sprechen die folgenden Zahlen.

Präparat.	In 100 Grm. frisch.		In 100 Grm. trocken.			In 100 Grm. organisch.	
	Trocken.	Pepton.	N	Asche.	Pepton.	N	Pepton.
Rubner's erstes Präparat	79,21	23,8	10,36	18,64	30,1	12,73	36,9
Darby's Präparat . . .	—	—	11,68	—	53,97	12,50	66,98
Rubner's zweites Präparat	69,38	37,4	11,42	17,62	53,9	13,84	65,4

Das Präparat, welches Stenhouse und Groves untersuchten, enthielt 10% mehr Wasser als das von R. analysirte. — Schliesslich überzeugte sich R. noch einmal, dass Fleischextract, welches von ihm selbst und in der Hof-Apotheke zu München genau nach Liebig's Vorschriften dargestellt wurde, stets mit phosphorwolframsaurem Natrium in saurer Lösung einen Niederschlag gibt, also Pepton enthält. Weyl.

[1]) Zeitschr. f. Biologie 16, 208.
[2]) Zeitschr. f. Biologie 16, 212.

XII. Verschiedene Organe.

Uebersicht der Literatur.

Selbstständige Werke.

*Physiologie der Absonderungsvorgänge von Prof. R. Heidenhain und B. Luchsinger, Bd. 5, Theil 1 vom Handbuch der Physiologie. 446 pag. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1880.

*Chemische Vorgänge in der Netzhaut von Prof. W. Kühne, Bd. 3, Theil 1 des Handbuchs der Physiologie, pag. 235—342. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1880.

Auge.

*E. Heubel, Bemerkungen zu Dr. R. Deutschmann's Aufsatz: Zur Wirkung wasserentziehender Stoffe auf die Krystalllinse. Pflüger's Archiv 21, 153.

*R. Deutschmann, entsteht der diabetische Cataract beim Menschen in Folge von Wasserentziehung der Linse seitens zuckerhaltiger Augenflüssigkeit? Eine Entgegnung an Prof. E. Heubel. Pflüger's Archiv 22, 41.

*Heubel, Antwort an Deutschmann. Pflüger's Archiv 22, Heft 11/12.

234. S. Jesner, über den Humor aqueus des Auges.

235. A. Béchamp, die Albuminstoffe der Krystalllinse.

236. W. Kühne und Sewall, über das Sehepithel der Fische; Vorkommen von Guanin; Fuscin.

*W. Kühne und Sewall, über den Sehpurpur von Abramis Brama (Brachsen).

*Schöler, Fall von massenhafter Ansammlung von Cholesterin-Krystallen in der vorderen Kammer. Berl. klin. Wochenschr., 1880, No. 29.

Fortpflanzungsorgane.

237. Landwehr, Eiweisskörper der Vesicula seminalis.

238. C. O. Cech, faulende Hühnereier.

*S. de Luca, Untersuchungen über in Kalkmilch aufbewahrte Hühnereier. Rendicont. dell. R. accad. dell. scienz. fis e mat. Napoli., Ann. 18, 1—8, 1879. Verf. hatte beobachtet, dass frische Eier an der Luft leichter werden; in Kalkwasser vermehrt sich ihr Gewicht etwas und sie conserviren sich dann besser an der Luft. Herter.

J. Horbaczewski, über Horn, Haare etc. Cap. I.

A. Schiele, Glycogen in den Epithelien. Cap. III.

*H. Smidt (Berlin), über das spec. Gewicht der Leber und Milz. Virchow's Archiv 82.

Salkowski, Untersuchung von Leber und Milz bei liënaler Leukämie. Cap. XVI.

*E. Gottwald, Quantitative Analyse der Eiweissstoffe des Nierengewebes. [Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 437.] In frischen mit einer 0,75%igen Kochsalzlösung zur Entfernung des Blutes durchspülten Hundenieren fand G. auf 100 Grm. Niere berechnet: Serum-Albumin 1,116—1,394, Globulin nach Hammarsten's Methode 3,514—3,905, Gesammteiweiss 4,773—5,167; durch Steinsalzlösung extrahirtes Globulin 5,119—5,320, in CO_3Na_2 lösliches Eiweiss 1,436 bis 1,598, Leim 0,996—1,849%. Hofmann.

Sosnischewsky, Lungengewebe bei croupöser Pneumonie. Cap. XVI.

239. Mar. Ekunina, die Ursache der sauren Reaction der thierischen Gewebe nach dem Tode.

---

284. S. Jesner: Der Humor aqueus des Auges in seinen Beziehungen zu Blutdruck und Nervenreizung [1]. In der Controverse, ob der Humor aqueus als Lymphe zu betrachten sei oder nicht, stellt sich J. auf Seite der ersteren Ansicht und gelangt zu folgenden Resultaten:

1) Der vollkommen normale Humor aqueus enthält stets Eiweiss und Zucker, aber keine Fibringeneratoren. Das Eiweiss erhält man als feinflockige Ausscheidung, wenn man Glaubersalz in Substanz zusetzt, dann mit Essigsäure ansäuert und vorsichtig erhitzt. Der Polarisationsapparat verräth den Eiweissgehalt nicht, weil der Zucker (0,16—0,2%) mit dem Wild'schen Polaristrobometer bestimmt die Drehung der Ebene aufhebt, was einem ungefähr gleichen Procentgehalt an Serumalbumin entspräche. Eine ebenso eiweissarme Lymphe ist die Cerebrospinal-Flüssigkeit. Ebensowenig als diese gerinnt der Humor aqueus. Wasserstoffsuperoxyd, das durch jede Art Ferment unter Sauerstoffentwicklung zerlegt wird, reagirt auf letzteren gar nicht. — Der Zuckernachweis gelingt mit Trommer'scher Probe (sehr vorsichtiger Zusatz von Kalilauge!). — Der Zucker verschwindet nach dem Tode innerhalb 24—48 St., wenn der Humor aqueus in ungestörtem Contact mit dem Bulbusgewebe bleibt; in dem sogleich entleerten und für sich aufbewahrten geschieht dies nicht.

2) Der Glaskörper ist eiweissreicher als der Humor aqueus und enthält ebenfalls Zucker, welcher bezüglich seines Verbleibens im todten Auge sich gleich verhält wie der im Humor aqueus.

---

[1] Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 23, 14.

3) Fibrin tritt in der vorderen Kammer auf, wenn der Druck abnimmt, oder wenn Reize das Auge (besonders den Corneoscleralrand) treffen; letztere bewirken Gefässdilatation. Die Gerinnung erfolgt innerhalb der Kammer so wenig als in Blut- oder Lymphgefässen.

4) Der Eiweissgehalt im Humor aqueus wächst mit der Differenz zwischen Blutdruck und Druck in der vorderen Augenkammer. (Betreffs der Methode, den Druck in der vorderen Augenkammer zu erhöhen oder herabzusetzen, muss auf das Original verwiesen werden.) Wird der Druck in der vorderen Augenkammer herabgesetzt, so nimmt die Menge des Albumins zu.

5) Curarevergiftung bei Einleitung künstlicher Respiration verursacht eine, wenn auch geringe, Fibrinausscheidung im Kammerwasser und abnorme Vermehrung des Eiweisses.

6) Der Trigeminus führt dem Auge vasomotorische Fasern zu, deren Reizung gesteigerte Blutzufuhr zum Auge mit folgender Ausscheidung der Fibringeneratoren und Steigerung des Eiweissgehaltes im Humor aqueus hervorruft.

7) Reize, welche die Ciliarnerven (resp. den Trigeminus) der einen Seite treffen, erzeugen gleichzeitig Erweiterung der Gefässe des anderen Auges und damit auch Fibrinbildung und Eiweissvermehrung im Humor aqueus dieses nicht unmittelbar gereizten Auges. Hofmann.

235. **A. Béchamp: Untersuchungen über die Albuminstoffe der Krystalllinse**[1]. [Die löslichen Stoffe der Krystalllinse haben nach B. die spec. Drehung $(\alpha)_j = -47{,}1^\circ$. Wird die Lösung mit Alcohol gefällt, so bleibt ein Theil des Niederschlages in Wasser löslich, bestehend aus „Phacozymase“ B., Stärkekleister verflüssigend, in gewisser Concentration bei 55° C. coagulirend; $(\alpha)_j = -41^\circ$; der unlöslich gewordene Theil, den B. „Cristalbumin“ nennt, hat in essigsaurer Lösung $(\alpha)_j = -80{,}3^\circ$, in ammoniakalischer $-76{,}6^\circ$. Beide Körper geben mit Bleiacetat und ammoniakalischem Bleiacetat Niederschläge, welche nicht, wie die aus Eiweiss und Serum erhaltenen, durch Kohlensäure zerlegt werden. Die gut ausgewaschenen Linsenfasern haben, direct in Essigsäure gelöst $(\alpha)_j = -76{,}3^\circ$; aus schwach salzsaurer Lösung mit Ammoniak gefällt und dann in Essigsäure gelöst $(\alpha)_j = -80{,}2^\circ$; dies ist nach B. die spec. Drehung des „Cristalfibrinin“.

Im Eierweiss nimmt B. drei Eiweisskörper an mit $(\alpha)_j = -33{,}1^\circ, -53{,}6^\circ$ und $-70{,}8^\circ$ an, dem Serumalbumin gibt er $(\alpha)_j = -62{,}0^\circ$, dem Caseïn $-110{,}0^\circ$, dem Lactalbumin $-64{,}8^\circ$. Bei diesen Bestimmungen scheint B. den Einfluss von Säuren und Alkalien auf die spec. Drehung nicht genügend berücksichtigt zu haben.] Herter.

---

[1]) Compt. rend. **90**, 1255—1258.

236. **W. Kühne und H. Sewall: Zur Physiologie des Sehepitheis, insbesondere der Fische.** [Guanin und Fuscin in der Retina] [1]).

Aus dieser Arbeit ist hier einiges herauszuheben, welches chemische Notizen über das Retinaepithel vom Bley oder Brachsen (Abramis Brama), einem karpfenähnlichen Fisch, enthält.

Das Epithel gibt mit Wasser eine milchige Flüssigkeit. Aetzende Alkalien klären dieselbe, bis auf etwas braunes Pigment, ebenso lösen Salz- und Salpetersäure die weissen Körnchen. Um diese weissen Körnchen zu isoliren, wurde die Retina mit dem Epithel aus den Augen der Bleye herausgenommen und mit entfärbter Galle geschüttelt. Die freien Körnchen konnten dann zum grossen Theile durch grobporiges Papier von den übrigen in Galle unlöslichen Theilen der Netzhaut getrennt werden. Durch Decantiren auf Uhrgläsern, Waschen mit Alcohol und Aether waren die Körner als hellbräunliches oder gelbliches Pulver zu gewinnen.

Erhitzt man etwas davon mit Salpetersäure, so entsteht leicht ein intensiv gelber Nitrokörper, der sich in Alkalien mit tief oranger Farbe löste, die durch weiteres Erhitzen bis zur Eintrocknung in Purpurblau überging. Dies ist die Reaction für Guanin, die bei diesem Körper so leicht eintritt, während bei Hypoxanthin der Nitrokörper sich erst bei wiederholter Behandlung mit Salpetersäure bildet. Das Hypoxanthin gibt ausserdem die von Weidel am Carnin gefundene Reaction, welche bei dem vorliegenden Körper nicht eintrat. Aus HCl krystallisirt gab die Masse die glänzenden Nadeln des salzsauren Guanins, ohne die grossen derben Krystalle der entsprechenden Hyp.-Verbindung. Das Nitrat geht an der Luft unter Verlust von Säure in eine weisse körnige, aus dicken Prismen bestehende Masse über, was Unger schon bemerkt hatte und Lehmann als besonders vortheilhaft zur Erkennung des Guanins anführt. Um das Guanin der Retina zu reinigen, wurde mit Salpetersäure und Silbernitrat gefällt und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt; es war dann aber immer noch gelblich.

Das Guanin kommt in der Retina von Abramis in solcher Menge vor, dass ein einziges Auge dieses Fisches genügt, sämmtliche characteristische Guaninreactionen anzustellen. Dies ist eine bemerkenswerthe

[1]) Untersuchungen a. d. physiol. Institut in Heidelberg 3, 221.

Thatsache, trotz des verbreiteten Vorkommens von Guanin bei den Fischen. Dem Verdachte einer Verunreinigung der Retina durch die bekannten Krystalle der Argentea im Augenhintergrunde und an der Iris ist dadurch zu begegnen, dass das erhaltene Pulver aschenfrei war, und sich dadurch auch von der kleinsten Menge des krystallinischen Guaninkalks der übrigen Theile des Auges unterscheidet. Seit Barreswil (Compt. rend. 53, 246) das Guanin in der aus Fischschuppen bereiteten Perlenessenz gefunden, und K. Voit (Zeitschr. wissensch. Zool. 15, 515) erwiesen hat, dass die Krystalle derselben nur aus Guaninkalk bestehen, werden ähnliche silberglänzende oder irisirende Krystalle bei Fischen für dieselbe Verbindung angenommen. Doch fanden die Verff. eine Untersuchung im Einzelfalle darauf nicht überflüssig. Die Argentea des Auges der Knochenfische wurde jedoch in jedem untersuchten Falle wesentlich daraus bestehend gefunden. Bei Abramis bildet z. B. die Membran eine so dicke Kruste, dass das Schneiden gehärteter Augen sehr lästig wird. Auch im Auge eines alten gesalzenen Härings findet man an Stelle der macerirten Iris Krystallisationen von Guaninverbindungen, genug, für die chemischen Proben. Auch die delle Chiaje'schen sogen. Ophthalmolithen fanden die Verff. (an Exemplaren von Acanthias, Mustelus und Scyllium) aus Guaninkalk bestehend. [Siehe Thierchem.-Ber. 8, 283.]

Was es an Guanin auf der Welt gibt, stammt im Wesentlichen von Fischen her, denn der Guano steht selbst in verständlicherer Beziehung zu den Fischen als zu den Vögeln.

Auch behufs Darstellung von Guanin kann man sich in Anbetracht des guaninarmen Guanos der silberglänzenden Membranen und Schuppentaschen der Flussfische bedienen, z. B. der kleinen Weissfische. Man taucht sie einige Augenblicke in kochendes Wasser, um mit den Schuppen das ganze darunter befindliche glänzende Bindegewebe abstreifen zu können, kocht den Schuppenbrei noch einmal auf und digerirt mit alkalischer Trypsinlösung, giesst dann durch Tüll zur Entfernung der Schuppen, sammelt den silberglänzenden Brei am Filter, wäscht mit Alcohol und Aether, zuletzt mit kochendem Wasser. Was jetzt zurückbleibt, dürfte ziemlich dasselbe sein, wie die Perlenessenz. Um daraus reines Guanin zu bekommen, braucht man nur in mässig conc. Salzsäure zu lösen, nach dem Abfiltriren mit NH_3 zu versetzen, die kalkhaltige Fällung in wenig heisser Natronlauge zu lösen und nach aber-

maligem Filtriren mit Essigsäure anzusäuern. Von Alburnus lucidus wurde auf diese Weise farbloses, aschenfreies Guanin erhalten. Man kann aber auch statt der Trypsin- die Pepsinverdauung auf den rohen Schuppenbrei wirken lassen, da die Guaninkalkkrystalle von Salzsäure von 0,5 % bei 40—50° nicht zerlegt werden.

Folgen im Original Mittheilungen über die Vertheilung des Guanins in den Epithelzellen.

Fuscin. [Siehe Thierchem.-Ber. 9, 260.] Das untere Drittel des Augengrundes von Abramis ist nicht weisslich, sondern tiefbraun. Ist diese Grenze auch ziemlich scharf, so erscheint sie an Schnitten doch recht diffus, indem die Zellen nur allmälig guaninärmer und fuscinreicher werden. Da das Fuscin nach Frisch (Wien. Akad. 58, 2. Abth.) unter dem Einflusse cadaveröser Processe die scharfen Krystallkanten verlieren soll, haben die Verff. vollkommen frische Augen untersucht, aber nur denselben Befund erhalten. Einerseits wurde in im Eis conservirten Augen von Menschen schon vielfach amorphes Fuscin im Retinaepithel gefunden, während andererseits Fuscin von der Vogelnetzhaut bleichen konnte, ohne die scharfe Nadelform einzubüssen. Das retinale Fuscin der Fische ist hellbraun, selbst röthlich, bis purpurn oder tiefbraun. Eine Anzahl Netzhäute vom Brachsen wurde in Galle gelöst, mit Trypsin verdaut und das Guanin + Fuscin abfiltrirt. Verdünnte heisse Salzsäure zog daraus Guanin aus. Der Rückstand am Filter, nacheinander mit NH_3, Sodalösung und heisser Kalilauge (1 %) gewaschen, gab immer mehr Fuscin ab, besonders die Kalilösung war tiefbraun; aus dieser Lösung fällte Säure braune Flocken, die am Filter einen braunen Ueberzug bildeten, der am Lichte nach einigen Tagen deutlich gebleicht war.

237. H. A. Landwehr: Ueber die Eiweisskörper (fibrinogene Substanz) der Vesicula seminalis der Meerschweinchen[1].

Bei einigen Thieren folgt auf das in die Scheide ergossene Sperma das Secret der Glandulae seminales, das hier gerinnend einen Verschluss bildet, der das Abfliessen des Samens aus der Scheide hindert. Besonders auffällig ist dies bei Meerschweinchen.

Das Secret ist eine wasserklare, schwach opalisirende Gallerte, die

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 23, 538.

in Wasser und an der Luft sich nur trübt, aber weich bleibt. Mit Blutserum gerinnt es sogleich und erreicht in kurzer Zeit eine hornartige Härte. Bis 80° kann das Secret ohne zu gerinnen erwärmt werden; darüber hinaus erhitzt, oder mit Alcohol übergossen, wird es zu einer harten, aber nicht hornartigen Masse.

Die Concentration ist verschieden. Ein ziemlich concentrirtes Secret bestand aus 71 % Wasser und 29 % Eiweisskörper, der den Globulinen angehört. 1,262 Grm. desselben Secretes hinterliessen keine wägbare Aschenmenge.

Der Eiweisskörper gibt die Albuminreactionen. Durch Chlorwasserstoffsäure (1 ‰) entsteht leicht Syntonin. Kochsalzkrystalle fällen das Eiweiss aus seiner Lösung. Kochsalzlösung löst das Secret. Bei mittlerer Temperatur ist eine 8 %ige Salzlösung am geeignetsten. Solche Lösungen werden (wenn sie nicht wenig Eiweiss enthalten) durch NH_3, $(NH_4)_2CO_3$, NaOH oder CO_3Na_2 gefällt; Essigsäure trübt eine gesättigte Lösung; beim Anwärmen schwindet die Trübung. Alcohol fällt ClNa und Albumin. Wasser trübt nicht, CO_2 kaum merklich. Beim Wärmen gerinnt diese Lösung nicht. Fügt man aber Kalkwasser zu, so gerinnt sie schon bei 56° C. Chlorcalium- und Bittersalzlösungen lösen das Albumin gerade so, wie die Kochsalzlösung.

Das Secret löst sich leicht in verdünnter Natronlauge (0,5 ‰), die Lösung bleibt beim Kochen und auf Zusatz von Alcohol klar. Ebenso verhält sich eine Lösung in verdünnter Sodalösung.

Das Secret ist lecithinfrei.

Berührt man nur an einem Punkte das Secret mit etwas Blutwasser, so trübt es sich in wenigen Secunden (katalytische Wirkung) in seiner ganzen Masse. Das hierbei gebildete Fibrin verhält sich gegen Reagentien ganz wie Blutfibrin. Hofmann.

238. **C. O. Cech (Petersburg): Zur Kenntniss des Zersetzungsprocesses im faulenden Hühnerei**[1]. Der Umstand, dass bei manchen Grosshändlern russischer Städte jährlich über ½ Million Eier dem Verderben unterliegen, brachte den Verfasser auf den Gedanken einer Verwerthung der faulen Eier.

Den äusseren Eigenschaften nach zerfallen die faulen Eier in folgende Gruppen:

1) Bei beginnender Zersetzung wird das Eiweiss flüssiger, der Dotter

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. N. F. **22**, 338—347.

sprengt das Dotterbläschen, aber Albumin und Dotter lassen sich wenigstens theilweise noch voneinander trennen.

2) Bei weiterer Zersetzung mischen sich Eiweiss und Dotter so vollständig, dass der ganze Inhalt des Eies einen dicken, gleichartigen, weisslichen, gelblichen und schliesslich grünlichen Brei bildet.

3) Weiterhin wird der Brei immer flüssiger und schliesslich zu einer gelben oder grünlichen Jauche.

4) Bei Ruhe des Eies, abgeschlossener Feuchtigkeit und einer Temp. von ca. 14° bleibt der Dotter ganz, während Wasser und Gase durch die Eischale entweichen. Der Dotter behält dabei zumeist seine Form und das Ei erscheint zur Hälfte leer. In diesem Zustande befinden sich die Eier der ornithologischen Sammlungen.

5) Sehr oft erstreckt sich der Zersetzungsprocess nur auf das Eiweiss, der Dotter schrumpft in der faulenden Flüssigkeit zu einer festen schwarzen Masse von unveränderter Form.

6) In Eiern mit sogenanntem „Hahnentritt“ beginnt die Zersetzung vom Mittelpunkte des Eies; sie zeigen einen in Zersetzung begriffenen Dotter im intacten Eiweiss.

Diese Zersetzungsstadien gehen nicht in gleicher Zeit vor sich; die eine Zersetzung dauert oft ebenso viele Monate als die andere Wochen, je nach der Ruhe, Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft.

Der Inhalt einer grösseren Anzahl verschieden fauler Eier wurde zur Trockne gebracht. Es resultirte eine dunkelgelbe, bröcklige Masse ohne fauligen Geruch, aus der mit CS_2, Aether und Alcohol ein röthlich-gelbes, dickes Oel ausgezogen werden konnte, in der Menge, wie es aus frischen Eiern erhalten wird. Stark faule Eier (Gruppe 3) gaben etwas weniger Oel. Im Durchschnitte wurde 10,5% an Oel erhalten, das sich mit Soda sehr gut verseifen liess. Die erhaltene Seife ist völlig geruchlos, gibt viel Schaum.

In solchen Städten wie St. Petersburg kann man jährlich viele Hunderttausend Stück fauler Eier erhalten und solche könnten auf die genannte Art verwerthet werden. Der Rückstand könnte endlich als Dünger etc. verbraucht werden.

239. Marie Ekunina: Ueber die Ursache der sauren Reaction der thierischen Gewebe nach dem Tode[1]).

Die thierischen Gewebe, welche intra vitam meist alkalisch reagiren, nehmen post mortem saure Reaction an. Die Säuerung wird, wie man allgemein annimmt, durch Milchsäure hervorgebracht. Sie ist eine Folge der nach dem Tode beginnenden Thätigkeit der wohl in den meisten

[1]) Journ. f. prakt. Chemie, 21, 479, Nencki's Laboratorium.

Geweben bereits während des Lebens vorhandenen Microorganismen und deren Keime.

Verf. hatte zuerst die Aufgabe festzustellen, ob diese Säuerung wirklich nur durch Milchsäure hervorgebracht würde, oder ob vielleicht mit der Milchsäure zugleich andere Säuren (Fettsäuren) entstünden. Die Quelle dieser Säuren konnten Eiweisskörper oder Kohlenhydrate sein.

1 1/2 Kilo noch warme, schwach alkalisch reagirende Ochsenleber wurde klein zerhackt und mit 4 Liter destill. Wassers versetzt. Das Filtrat wurde mit 100 Grm. H_2SO_4 versetzt und destillirt. Der Retortenrückstand gab, in bekannter Weise auf Milchsäure untersucht, nur einige Krystalle eines Zinksalzes, welches in der Krystallform keine Aehnlichkeit mit Zinklactat hatte.

Im Destillate befanden sich geringe Mengen von Fettsäuren.

2 Kilo fein zerhackter Leber + 4 Liter Wasser wurden 13 St. bei 40° digerirt. In dieser Zeit schäumte die Masse stark und reagirte sauer. Es wurden erhalten: Essigsäure, Buttersäure, wahrscheinlich Valerian- und Capronsäure, aber keine Milchsäure.

1 Kilo frischer Ochsenleber wurde 20 St. bei 40° digerirt und dann wie in den anderen Versuchen verarbeitet. Es wurden 0,8 Grm. Zinksalz erhalten.

Dasselbe gab: 13,01% H_2O bei 115° getrocknet
und a) 27,05 » Zink,
b) 26,56 » »

Fleischmilchsaures Zink verlangt 12,70% Krystallwasser und 26,75% Zink. Im Destillate befanden sich Fettsäuren. Ihr Silbersalz ergab 56,18 und 56,24% Ag, entspricht also einem Gemenge von Butter- und Essigsäure.

Ueberlässt man Ochsenleber mit viel Wasser bei 40° länger als 20 St. der Fäulniss, so bleibt die Reaction 48 St. sauer. Später wird dieselbe alkalisch. Dann findet man die bekannten Producte der Eiweissfäulniss (Indol etc.). Stark glycogenhaltige Leberinfuse reduciren almälig Kupferoxyd. — Milchsäure wurde nicht immer, bisweilen nur in sehr geringer Menge aus Leberinfusen erhalten, welche 24 St. bei 40° digerirt waren. In einem Falle wurde 1 Kilo Leber mit 4 Liter Wasser 40 St. lang bei 40° digerirt. Hierbei war keine Milchsäure, dagegen Bernsteinsäure gebildet worden. Die Krystalle der Säure waren rhombische Tafeln und schmolzen bei 180°. Die Analyse ergab:

	Gefunden.	Berechnet.
C	41,10%	40,68%
H	4,73 »	5,08 »

Die bei der Leberfäulniss gebildete Milchsäure und Bernsteinsäure stammt, wie nachfolgende Versuche ergeben, vom Glycogen oder vom Traubenzucker ab.

Versuch I. 5 Grm. Glycogen + 100 Wasser + 2 Ccm. frischen Pankreassaftes bei 40° 8 Tage digerirt. Das Gemisch wurde von Zeit zu Zeit mit Soda neutralisirt. Das hierbei erhaltene Zinksalz gab 27,28 und 27,14% Zink. Die Krystallwasserbestimmung (15,50 und 15,66% H_2O) liessen auf ein Gemenge von fleisch- und gährungsmilchsaurem Zink schliessen.

Versuch II. 10 Grm. Glycogen + 400 Ccm. H_2O + 5 Ccm. frischen Lebersaftes bei 40° 13 Tage lang bei Luftabschluss digerirt. Die Flüssigkeit wurde von Zeit zu Zeit mit Sodalösung neutralisirt. Das erhaltene Salz war das Zinksalz der Gährungsmilchsäure.

	Gefunden.	Berechnet.
H_2O	18,45%	18,18%
Zink	26,37 »	26,75 »

Versuch III. 15 Grm. Glycogen bei Luftzutritt mit Wasser bei 40° [+ Lebersaft? Ref.] digerirt. Es wurde nur Bernsteinsäure, keine Milchsäure erhalten.

Versuch IV. 10 Grm. Traubenzucker + 200 Grm. H_2O + 10 Grm. Pankreas bei 40° so lange digerirt, bis die von Zeit zu Zeit mit Soda neutralisirte Flüssigkeit nicht mehr sauer wurde. Die erhaltenen Werthe stimmten für Gährungsmilchsäure.

Versuch V. 20 Grm. Traubenzucker wie in Versuch IV behandelt. Es wurde nur Bernsteinsäure erhalten.

	Gefunden.	Berechnet.
C	40,54%	40,68%
H	5,50 »	5,08 »

Versuch VI. 20 Grm. Traubenzucker, bei Luftabschluss wie in den früheren Versuchen behandelt, lieferten vorwiegend Gährungsmilchsäure. Wahrscheinlich wird bei der Fäulniss des Traubenzuckers (und des Glycogens) auch Paramilchsäure gebildet. — Die Ausbeute an

Gährungsmilchsäure betrug höchstens 1/10 des angewandten Kohlenhydrates. Der grösste Theil wird durch die Spaltpilze zu $CO_2 + H_2O$ verbrannt.

Weyl.

XIII. Niedere Thiere.

Uebersicht der Literatur.

*Huet, Vorkommen von Speicheldrüsen bei den isopoden Crustaceen. Gaz. méd. 1880, pag. 563.

240. C. H. Richel, Einfluss von sauren und alkalischen Medien auf das Leben der Krebse.

*J. Lichtenstein, Widerstandsfähigkeit der Blattläuse gegen Kälte. Compt. rend. 90, 80—81.

241. Jousset de Bellesme, Untersuchungen über die Phosphorescenz von Lampyris.

242. E. Erlenmeyer und v. Planta-Reichenau, chemische Studien über die Bienen.

243. C. O. Cech, Salicylsäure gegen die Schlaffsucht der Seidenraupen.

244. R. Maly, über Schwefelsäurebildung und einige chemische Verhältnisse von Dolium galea.

245. E. Young, Einfluss von alkalischen und sauren Medien auf die Cephalopoden.

246. Krukenberg, über den Verdauungsmodus der Actinien.

247. Krukenberg, zur Chemie der contractilen Gewebe.

248; 249. Krukenberg, Respiration bei wirbellosen Thieren; blau werdendes Blut; Hämocyanin.

250. Krukenberg, Wassergehalt der Medusen.

251. E. Young, Einfluss farbigen Lichtes auf die Entwicklung der Thiere.

252. E. Young, Absorption und Elimination der Gifte bei Cephalopoden.

253. Schunk, Notiz über den Purpur der Alten.

254. A. Certes, über Glycogen bei den Infusorien.

---

240. **Ch. Richet: Einfluss von sauren und alkalischen Medien auf das Leben der Krebse**[1]. Ein Krebs stirbt nach 2—3 St.

in verd.	Salpetersäure, wovon 1 Liter äquivalent . .	0,5	Grm. CaO,
» »	Salzsäure und Schwefelsäure, wovon 1 Liter äquivalent	1,0	» »
» »	Oxalsäure, wovon 1 Liter äquivalent . . .	4,0	» »
» »	Essigsäure » 1 » » . . .	12,0	» »
» »	Ammoniak » 1 » » . . .	0,20	» »
» »	Kalilauge » 1 » » . . .	0,75	» »

Natron, Baryt und Kalk scheinen in äquivalenten Mengen gleich toxisch zu sein. Ammoniak tödtet zu 0,5 Grm. im Liter schon nach wenigen Minuten, während salzsaures Strychnin zu 2,0 Grm. im Liter erst nach mehreren Stunden tödtlich wird. Nach R. sind obige Unterschiede durch Verschiedenheiten in der Absorption bedingt. Herter.

241. Jousset de Bellesme: Untersuchungen über die Phosphorescenz von Lampyris[2].

Um den Einfluss des Centralnervensystems auszuschalten, schnitt Verf. den Versuchsthieren Kopf und Prothorax ab; zur Hervorrufung der Phosphorescenz diente der Inductionsstrom. So konnte J. in exacterer Weise als Matteucci die Nothwendigkeit des Sauerstoffs zur Erzeugung der Phosphorescenz darthun; in Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff trat das Leuchten nicht auf. Dasselbe ist an das Leben der Zellen gebunden, denn während grobe Zerkleinerung als Reiz auf die Leuchtorgane wirkt, kann nach vollständiger Zerstampfung im Mörser oder nach Vergiftung durch Schwefelwasserstoff das Leuchten nicht mehr hervorgerufen werden. Verf. nimmt an, der leuchtende Körper sei gasförmig und spricht sich ohne jeden Anhaltspunkt für seine Identität mit Phosphorwasserstoff aus. Das Spectrum des Lichtes von Lampyris ist continuirlich, das Grün herrscht darin vor, auch die rothen Strahlen sind reichlich vertreten, dagegen fehlen die stärker brechbaren Strahlen fast vollständig. Herter.

---

[1]) De l'influence des milieux alcalins ou acides sur la vie des écrevisses. Compt. rend. **90**, 1166. Aus Vulpian's Laboratorium.

[2]) Recherches expérimentales sur la phosphorescence du Lampyre. Compt. rend. **90**, 318—321. Journal de l'anatomie et de la physiologie, 16 ann., pag. 121—169.

242. E. Erlenmeyer und A. v. Planta-Reichenau: Chemische Studien über die Thätigkeit der Bienen[1]).

Zur Gewinnung weiterer Anhaltspunkte für die Entscheidung der Frage, ob die Bienen aus den stickstofffreien Substanzen, welche sie in den Nectarien der Blüthen finden, Wachs zu produciren im Stande sind, oder ob sie dazu stickstoffhaltiger Materien bedürfen, wie solche in dem Blüthenstaub enthalten sind, haben Verff. in Anschluss an die früheren Mittheilungen [Thierchem.-Ber. 9, 265] nachstehende Fütterungsversuche angestellt. Die betreffenden, zuvor gewogenen Bienenvölker befanden sich in besonderen Versuchsstöcken, deren jeder vier gewogene Rähmchen und vor dem Flugloch einen aus Drahtgeflecht construirten Vorbau enthielt, so dass die Versuchsbienen aus dem Stock heraus, aber nicht fortfliegen konnten. In diesen Räumen wurde das genau gewogene Futter aufgestellt. Vor und nach jedem 4 Tage dauernden Versuche wurden je 50 Stück Bienen zur Fett- und N-Bestimmung weggenommen und durch Chloroformdämpfe getödtet.

Zunächst erhielten die Bienen wieder nur Kandiszucker mit 0,1256% N, wobei sich ergab, dass dieselben bei schlechtem Wetter gar kein Wachs bauten, dass die Witterung demnach für die Wachsproduction der Bienen von grossem Einfluss ist; dagegen producirten sie bei günstigerer Witterung aus 168,8 Grm. trock. Zucker 15,5 Grm. Wachswaben, so dass nach Abzug des aus Eiweiss enstandenen, die Bienen aus je 18 Grm. Zucker allein 1,589 Grm. Wachs gebildet hatten. Da ausserdem der N- und Fettgehalt der Bienen während des Versuches unverändert geblieben war, so konnte die Wachsproduction auch nicht auf Kosten ihres Körpereiweisses oder Fettes erfolgt sein.

Bei einem anderen Versuch mit Honigfütterung ergab sich folgendes Resultat: ein Volk von 745 Grm. Bienen verzehrte 268 Grm. tr. Honig und baute 14,46 Grm. Wachswaben, d. i. aus je 18 Grm. trockenem Honig 0,971 Grm. Wachs. Rechnet man davon 0,1329 Grm. ab, welche sich aus dem Eiweiss des Honigs ableiten lassen und 0,0155 Grm. wachsartige Substanz, welche sich aus dem Futterhonig durch Aether ausziehen liessen, so bleiben noch 0,8226 Grm. Wachs, welche nur aus je 18 Grm. stickstofffreiem Honig entstanden sein können, da auch hier

[1]) Bienenzeitung von A. Schmidt, 1880, No. 1, pag. 1.

der N-Gehalt der Bienen gleich geblieben war und ihr Fettgehalt etwas zugenommen hatte.

Wurden dem Futter stickstoffhaltige Substanzen (Gelatine, Pepton, Eiweiss etc.) beigemengt, so producirten die Bienen nur so lange Wachs, als der Zusatz unbedeutend war; hörten dagegen mit der Production auf, wenn grössere Mengen stickstoffhaltiger Substanzen beigemengt wurden und starben dann sogar leicht. Das Futter der Bienen darf demnach nicht stickstoffreich sein.

In einer Nachschrift bemerkt E., dass durch obige Versuche zwar erwiesen sei, dass das Bienenwachs nicht aus stickstoffhaltigen, sondern aus stickstofffreien Stoffen (Kohlenhydraten) erzeugt werde, dass damit aber noch keineswegs gleichzeitig auch die Frage entschieden sei, ob der thierische Organismus zur Bildung seines Körperfettes ebenfalls stickstofffreie Substanzen verwenden kann. E. hält dies nach seinen hierauf bezüglichen Beobachtungen zwar für sehr wahrscheinlich, unterlässt aber zugleich auch nicht auf die chemische Verschiedenheit des Bienenwachses und Körperfettes hinzuweisen, welche nicht gestattet die Resultate für das eine, direct für das andere zu übertragen. Weiske.

243. C. O. Cech: **Heilversuche mit Salicylsäure und Benzoësäure bei der Schlaffsucht der Seidenraupen** [1]). Vor einiger Zeit [Thierchem.-Ber. 7, 384] hat Verf. die Salicylsäure als Mittel gegen die Brutpest der Bienen erprobt. Darauf fussend versuchte er auch diese Substanz als Heilmittel bei der Schlaffsucht (Flaccidezza) der Seidenraupen.

Diese Versuche, worüber Verf. kurz berichtet, wurden sowohl von F. Cohn in Breslau als von J. Bolle in Görz unternommen, indem die Salicylsäure entweder trocken oder mit Zucker vermischt auf das Futter der Raupen gebracht oder das Maulbeerlaub mit einer Lösung davon bestäubt wurde.

In allen Fällen zeigte sich das Mittel unwirksam die Schlaffsucht aufzuhalten oder ihr vorzubeugen

244. R. Maly: Notizen über die Bildung freier Schwefelsäure und einige andere chemische Verhältnisse der Gastropoden, besonders von Dolium galea [2]).

Verf. unternahm es, die Bedeutung des sog. „Speichels“ von Dolium galea eingehender zu studiren. Das farblose, schwach opalisirende Secret

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 373.

[2]) Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 81, 2. Abthl. (März).

färbte Lacmus stark roth, Corallin gelb und gab, mit etwas Rohrzucker im Wasserbad eingedampft, starke Schwärzung. Eine Lösung von essigsaurem Eisenoxyd und etwas Rhodankalium, die anfänglich nur hellgelb ist, wird auf Zusatz einiger Tropfen des Secretes braun (Bildung von Eisenrhodanid), was auf freie Säure deutet. Ultramarin mit Wasser zu einer blauen Milch angerührt wird entfärbt unter Entwickelung von SH_2. Methylanilinviolett wird durch einen Tropfen blau, durch einen zweiten grün gefärbt. Der Säuregehalt ist durch Titriren auf 0,8 % SO_3 (entsprechend 0,98 % SO_4H_2) festgestellt worden (also viel geringer, als ältere Angaben erwarten liessen).

Fibrin und Albumin mit ClH und dem Secret versetzt, wurden bei 40° C in 7 St. nicht verdaut; ebensowenig ist eine tryptische oder amylolytische Wirkung beobachtet worden. Nicht minder unwirksam war das Gewebe des Drüsenreservoirs und Maschengewebes. Es scheint das Secret sonach keine Beziehung zur Verdauung zu haben, und ist vielleicht nur ein nicht weiter verwendbares „Nebenproduct eines sonst für das Thier nothwendigen Processes".

Was die Art der Entstehung der freien Säure betrifft, so rührt diese (wie M. anfangs vermuthete), nicht von der Einwirkung von $CaHPO_4$ auf Gyps her, da eine solche Reaction nach M.'s Versuchen nicht stattfindet. Da sich im Gewebe nirgends Oxalsäure findet, so kann an eine Zersetzung von SO_4Ca durch diese auch nicht gedacht werden. — Da aus dem Secretbehälter des lebenden Thieres massenhaft CO_2 entwickelt wird, so versuchte M., ob Gypswasser durch CO_2 bei einem Ueberdruck von $^1/_5$—$^1/_4$ Atmosphäre theilweise unter Freiwerden von SO_4H_2 zerlegt werden — ebenfalls mit negativem Resultat. — Trotz der mühevollen und zeitraubenden Versuche, die M. zur Beantwortung obiger Frage angestellt hat, ist diese noch als offen zu betrachten. Hofmann.

245. E. Yung: Ueber den Einfluss alkalischer oder saurer Medien auf die Cephalopoden[1]).

Anknüpfend an die Untersuchungen von Richet an Krebsen [dieser Band, pag. 365] fand Y. die Cephalopoden sehr empfindlich gegen schwach saure Flüssigkeiten, welche zunächst Beschleunigung der Respirationsbewegungen hervorrufen. Zu gleicher Dose tödtet am schnellsten

[1]) De l'influence des milieux alcalins ou acides sur le Céphalopodes. Compt. rend. 91, 439—440. Zoologische Station Neapel.

Salpetersäure, dann folgt Salzsäure, dann Schwefelsäure, organische Säuren wirken schwächer, am schädlichsten sind nach Y. Gerbsäure und Oxalsäure.

Von den Basen folgen, nach dem Grade der toxischen Wirkung geordnet, auf Ammoniak (1‰ tödtet den Octopus fast momentan), Kali, Natron, Kalk, Baryt. Herter.

246. Krukenberg: Ueber den Verdauungsmodus der Actinien [1].

Nach einleitenden Bemerkungen über die möglichen Variationen des Nutritionsprocesses knüpft Verf. an das Resultat früherer Untersuchungen [Thierchem.-Ber. 9, 262], „dass der Organismus der Cölenteraten nur eine Ernährung per resorptionem kenne", an. Verf. fütterte verschiedene Zoantharien mit gekochtem und frischem Fibrin, das in Mullbeutel gebunden oder im Federkiel eingeschoben im cölenterischen Raume liegen blieb, theils freiwillig, theils indem es durch einen feinen, durch die Actinien hindurchgezogenen Faden fixirt ward. Von dem gekochten Fibrin nahmen Sagartia troglodytes, Sagartia parasitica und Anthea cereus nach 40 St. nichts auf. Von rohem Fibrin nahmen Sagartia troglodytes, Anthea cereus und ein Cerianthus cylindricus nach 20—48 St. mehr oder minder deutliche Mengen auf, ja 2 Mal (bei Sagartia) verschwand das Fibrin ganz. Bei Versuchen, in welchen das rohe Fibrin in einer an beiden Enden offenen Federspule im cölenterischen Raum eingeführt war, ist bei Cerianthus cylindricus und Anthea cereus dasselbe 2 Mal von Mesenterialfäden dicht durchzogen gewesen, in den meisten Fällen blieb es unverdaut. Selbst in jenen Fällen, in denen bei Sagartia das Fibrin ganz verschwunden war, ist dies nicht in Folge der Einwirkung eines enzymatischen Secretes geschehen. Nie konnte K. aus den Mullsäckchen einen tryptisch oder peptisch wirkenden Auszug erhalten. Die schleimige Masse des cölenterischen Raumes ist unwirksam. Es sind die das Fibrin umstrickenden Mesenterialfäden, die es resorbiren; von den Zellen selbst wird es, vielleicht unter Mitwirkung trypsinähnlichen Enzyms verdaut, die Verdauungsproducte werden in den cölenterischen Raum geschafft und dort von dem Zellenbelag resorbirt. Aehnlich verdauen die Medusen (Tamoya, Turris) mit den Randfäden, die Spongien mit der Rindensubstanz.

---

[1]) Krukenberg. Vergleichend-physiologische Studien an den Küsten der Adria. Heidelberg, I. Abthl., pag. 38.

Um zu prüfen, ob auch andere Zellenpartbien der Actinien verdauen, füllte K. die abgeschnittenen Tentakeln von Anthea cereus mit rohem Fibrin; nach 48 St. war keine Abnahme desselben bemerkbar. Ebenso negativ waren die Resultate, als K. das Fibrin mit der Oberfläche der Tentakeln, mit Theilen der Fussplatte, des Mauerblattes und der Innenwand in Berührung brachte. Das Verdauungsvermögen kommt nur den Mesenterialfäden zu; nicht den Nesselkapseln und ihrem Secrete. Unter das Ectoderm geschobenes Eiweiss wird verdaut, weil bei den geringfügigsten Verletzungen der Körperwand sogleich die Mesenterialfäden durchtreten, sowie sie bei Sagartien durch die zahlreichen Oeffnungen des Mauerblattes normalerweise austreten.

Diese Verdauungsvorgänge haben ihre Analogien auf anderen Gebieten. Bacterien und Vibrionen, in denen bisher kein Enzym gefunden worden ist, verflüssigen rohes Eiweiss fast schneller, als es im cölenterischen Raume der Actinien geschieht. Ueberhaupt muss die Verflüssigung in höchstens 4—6 St. erfolgen, wenn man an ein etwas energischer wirkendes Enzym denken soll.

Der Wasser- und Glycerinauszug der Mesenterialfilamente von Sagartia und Anthea verdauen rohes Fibrin bei 38—40° sehr rasch; der wässerige Auszug dieser Fäden von Cerianthus cylindricus enthält ein sehr wirksames peptisches Enzym (rohes Fibrin wurde bei 38° in ½—1 St. in 0,2 %iger Salzsäure vollständig verdaut), ein tryptisches liess sich weder mit Wasser, noch mit Sodalösung oder Glycerin ausziehen. — Weitere Analogien mit der Verdauungsart der Actinien scheinen zu bestehen in der Zerstörung gesunder Gewebe durch Krebs, in der physiologischen Resorption und Entkalkung von Knochen- und Zahngewebe durch Myeloidzellen, Resorption von Thromben in Gefässen, Membranen in Körperhöhlen, Ernährung der Amöben u. s. w. Fleisch, durch eine Wunde unter die Haut gebracht, wird verdaut. Hofmann.

247. C. Fr. W. Krukenberg: Vergleichend-physiologische Beiträge zur Chemie der contractilen Gewebe[1]).

Verf. untersuchte den Fleischsaft der Muskeln von Embryonen und von wirbellosen Thieren auf Kreatin, Hypoxanthin und Inosit. Er befolgte dabei nachstehenden Gang: Die möglichst rein präparirten Muskeln wurden mit der Fleischhackmaschine oder mit dem Wiegemesser zer-

[1]) Untersuchungen d. physiol. Instit. d. Univers. Heidelberg. 3, 197—220.

kleinert, mit dem 2—3fachen Vol. Wasser bei 2—10° C. einen halben Tag lang stehen gelassen, dann $^1/_2$ St. lang auf 50° C. im Wasserbad erwärmt und in kleinen Portionen abgepresst. Der Saft, mit Essigsäure schwach angesäuert, wurde im Becherglas über freiem Feuer zum Sieden gebracht und sofort abfiltrirt. Das Filtrat wurde so lang mit Bleiacetatlösung versetzt, als dadurch noch ein weisser Niederschlag entstand. Nachdem sich dieser abgesetzt, wurde er abfiltrirt und das Filtrat mit Bleiessig in einer Porcellanschale über freiem Feuer einige Minuten unter Umrühren im Sieden erhalten. Entstand dabei ein gelber Niederschlag, so wurde derselbe von der siedend heissen Lösung abfiltrirt. Filtrat (A) und der in Wasser suspendirte Niederschlag (B) wurden mit SH_2 entbleit und heiss filtrirt. In (A) musste danach das Kreatin und Hypoxanthin, in dem zerlegten (B) der Inosit zu suchen sein. Das entbleite Filtrat (A) wurde eingeengt auf Tellern mehrere Wochen der Krystallisation überlassen, dann durch Minuten langes Kochen mit wenig Salzsäure in Kreatinin überführt, mit Cl_2Zn-Lösung versetzt, noch 8—14 Tage stehen gelassen. Aus der Krystallform und durch Weyl's Probe [Thierchem.-Ber. 8, 82] ist das Kreatinin constatirt worden. Die von dem Kreatininchlorzink getrennte Lösung wurde in einer Porcellanschale mit essigsaurem Kupfer über freier Flamme längere Zeit gekocht und heiss filtrirt; blieb ein braungefärbter Niederschlag auf dem Filter, so wurde dieser in NO_3H gelöst, der siedenden Lösung wurde so lang Silbernitrat zugesetzt, als sich der dadurch erzeugte weisse Niederschlag noch vermehrte; nach vollständigem Abkühlen wurde die Flüssigkeit abfiltrirt. Aus dem Niederschlag wurde in bekannter Weise durch wiederholtes Auskochen mit NO_3H reines salpetersaures Hypoxanthinsilber zu gewinnen versucht.

Das eingedickte Filtrat des Niederschlages (B) wurde mit 2—3fachem Vol. absol. Alcohols und einigen Tropfen Aether versetzt und in einem kühlen Raum der Krystallisation überlassen. Der Inosit wurde microscopisch und nach Scherer's Probe erkannt.

1) Plasmodium von Aethalium septicum. Verf. bezog auch diese nackte Protoplasmamasse in die Untersuchung, fand aber weder Kreatin oder Kreatinin, noch Inosit. Hypoxanthin blieb zweifelhaft. Die Masse reagirt nie sauer, wie dies bei andauernder Contraction quergestreifter Säugermuskeln der Fall ist.

2) Molusken. Die Schliessmuskeln von Austern (34 Stück),

des Hautmuskelschlauches von Helix pomatia (80 Stück), von Tethys fimbria und Diopsis limbata fand K. keinen der gesuchten Stoffe. In einem länger aufbewahrten syrupdicken Extract von Pectunculus pilosus (Schliessmuskel von 20—30 Stück) fand sich nur Hypoxanthin; doch kann dies durch die längere Einwirkung des Wassers erst aus den Eiweisskörpern entstanden sein.

3) Würmer. Ebensowenig fand sich einer der gesuchten Körper in Lumbricus complanatus (100—200 Grm. Masse).

4) Krebse. Die quergestreiften Hummer- und Langustenmuskeln enthielten keinen Inosit, kein Hypoxanthin und (gegen die Angaben von Frémy und Valenciennes) auch kein Kreatin oder Kreatinin.

5) Muskelmagen körnerfressender Vögel. Die glatten, selbst nach dem Absterben nicht sauer werdenden Muskelfasern des Vogelmagens enthalten kein Kreatin, keinen Inosit, aber ziemlich viel Hypoxanthin. Untersucht wurden die Mägen von 2 Wildenten, 18 Hühnern und 6 Tauben.

6) Sceletmuskeln von Fischen. Verf. wiederholte die schon früher ausgeführte Untersuchung betreffend die Coagulationstemperaturen der wässerigen Auszüge des electrischen Organs und der Sceletmuskeln von Torpedo marmorata und fand, indem er bedacht war die beim Erwärmen eintretende Alkalescenz durch Essigsäurezusatz zu beseitigen, dass die Extracte zuerst bei 40—45° ein starkes Gerinnsel gaben. Bei 45° filtrirt gab das Filtrat bei 56° eine zweite starke Coagulation. Das bei 60° erhaltene klare Filtrat des Extractes der electrischen Organe trübte sich zwischen 60—80° milchig, das des Muskelextractes aber gab bei 68—70° eine dritte starke Gerinnung. — Das Muskelfleisch von Cyprinus carpio (2 mittelgrosse Exemplare) und Perca fluviatilis (12 Stück) wurde zur Entfernung des Fettes und Gewinnung klarer Extracte zuerst (zerkleinert) einen Tag mit absolutem Alcohol behandelt, der Alcohol abfiltrirt, der Rückstand nach Verdunstung des Alcohols mit dem Fleische im Mohr'schen Extractionsapparat 12 St. mit Aether entfettet und dann erst nach der Eingangs besprochenen Weise untersucht. Verf. fand Kreatin aber kein Kreatinin und keinen Inosit. Das Fleisch von Perca enthielt wenig, das vom Karpfen viel Hypoxanthin.

7) Embryonale Muskeln. Die durch Coagulation von Eiweiss befreiten Extracte wurden vor der weiteren Behandlung mit Alcohol zur

Entfernung des vielen Glycogens gefällt. Das Resultat ist in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. Die Längenangabe bezieht sich auf den Abstand von der Schwanzwurzel bis zur Schnauzenspitze der neun Rindsembryonen; + bedeutet, dass der Körper gefunden, 0 dass er nicht gefunden und — dass er nicht gesucht worden ist.

No.	Länge. Mm.	Kreatin.	Kreatinin.	Hypoxanthin.	Inosit.
1.	865	+	—	+	+
2.	520	+	0	+	—
3.	460	+	0	+	+
4.	320	—	—	+	—
5.	290	+	0	+	} +
6.	287	+	—	+	
7.	190	+	—	+	—
8.	184	+	0	+	} +
9.	180	+	0	+	

Der Hypoxanthingehalt soll beim jüngsten Embryo nicht wesentlich geringer, als bei den grössten gewesen sein.

Kreatin und Hypoxanthin wurden bisher als Vorstufen für Harnsäure und Harnstoff angesprochen. Dem gegenüber macht K. aufmerksam, dass bei Evertebraten, die Harnsäure (Helix, Sepia) und Harnstoff (Homarus) produciren, doch weder Kreatin noch Hypoxanthin oder Inosit aufgefunden werden konnte. Hofmann.

248. W. Krukenberg: Vergleichend-physiologische Beiträge zur Kenntniss der Respirationsvorgänge bei wirbellosen Thieren[1]). 249. Derselbe: Zur Kenntniss des Hämocyanins und seiner Verbreitung im Thierreiche[2]).

ad 248. Einer eingehenden Würdigung früherer Arbeiten lässt Verf. die Resultate seiner eigenen Untersuchung folgen, die im Wesentlichen Nachstehendes enthalten.

---

[1]) Vergleichend-physiologische Studien zu Tunis, Mentone und Palermo. III. Abthl., pag. 66.

[2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1880, No. 28.

Das bläuliche Blut zweier Cephalopoden (Eledone moschata und Sepia officinalis), sowie mehrerer Krebsarten (Homarus vulgaris, Carcinus maenas, Eriphia spinifrons, Portunus depurator, Grapsus marmoratus, Maja verrucosa, Pilumnus villosus, Squilla mantis) wird beim Schütteln mit O oder Luft mehr oder weniger intensiv blau, beim Schütteln mit CO_2 theils entfärbt, theils blässer. In einem Falle (Eledone) gelang dieser Farbenwechsel 16 Mal nach einander. — Auch im Blute von Pulmonaten (Helix pomatia und aspera, Limnaeus stagnalis) scheint ein dem reducirten Hämocyanin nahestehender Körper zu existiren. — Sehr bedeutende individuelle Schwankungen beobachtete K. bei einzelnen Gastropoden-species, so dass einzelner Thiere Blut gar nicht gebläut wurde, bei anderen Exemplaren dies eintrat, aber die Entfärbung durch reducirende Gase nicht gelingen wollte; nur selten (bei Helix aspera, ausnahmsweise bei H. pomatia) war der Farbenwechsel so deutlich, wie bei Krebsen oder Cephalopoden.

Auch bei Krebsen fand K., betreffend den Hämocyaningehalt, grosse individuelle Unterschiede. Das Blut von Portunus depurator färbt sich oft nur sehr schwach blau, das vom Hummer, von Eriphia spinifrons und Squilla mantis bisweilen tief indigblau. Das Blut des Astacus fluviatilis ist, sowie das mehrerer Gastropoden (Tethys fimbria, Doris tuberculata, Aplysia depilans, Pleurobranchus u. s. w.) frei von Hämocyanin. (Bei Doriopsis limbata der Gehalt sehr fraglich.) Das Blut mancher Gastropoden und Krebse unterscheidet sich durch seinen Farbstoff sehr von nahe verwandten Arten. K. bestätigt, dass im Blute von Planorbis Hämoglobin enthalten sei (Oxyhämoglobin- und Hämoglobin-Spectrum; Häminkrystalle). Er weist auf das seltsame Schwanken des Enzymgehaltes nahe verwandter Molusken sowohl, als Krebse hin [Thierchem.-Ber. 8, 301], als einer ähnlichen Erscheinung. Eriphia und Homarus haben einen blauen und rothen Farbstoff, andere nur einen von beiden, noch andere gar keinen. Pilumnus villosus und Julus haben ein farbloses Blut, das durch Schütteln mit Luft blassroth wird; das röthliche Blut von Maja verrucosa wird blaugrün, ebenso das gelbliche Blut von Portunus depurator.

---

ad 249. K. prüfte das Verhalten des Hämocyanins gegen Gase (zum Vergleiche mit Hämoglobin). Weder das durch O blau gefärbte, noch das entfärbte hämocyaninhaltige Blut zeigte ein Absorptionsspectrum (bestätigt die Angaben von Rabuteau, Papillon und Frédérique). Durch CO_2, CO und H wird das gebläute Blut entfärbt; am raschesten durch CO_2. Auch das durch CO entfärbte Blut wird, mit O geschüttelt, rasch wieder blau (Verschiedenheit im Verhalten des CO-Hämoglobins). — Bedeutende Sauerstoffzehrung: Schon nach wenigen Stunden entfärbt sich das tiefblau gefärbte Blut von Squilla, Eledone und Eriphia in verschlossenen Gefässen. Krebs- und Eledoneblut färbt sich, mit SO_2 oder Schwefelammon geschüttelt, gelblich und kann durch O nicht mehr gebläut werden. Die Teichmann'sche Probe gibt keine den Häminkrystallen analogen Krystalle. Hofmann.

250. **Krukenberg: Ueber den Wassergehalt der Medusen**[1]. Gegenüber einer Angabe von Mösius, dass die Medusa aurita 99,82% Wasser enthalte, fand K. in einem Falle 4,2056% feste Stoffe und 95,7944 Wasser, in einem anderen 4,66% feste Stoffe und 95,34% Wasser. In zwei Exemplaren von Chrysaora hyoscella fand er 95,75% und 96,3% Wasser und bestreitet, dass irgend ein Seethier mit einem Wassergehalt von 99,8% existire.

251. E. Young: Einfluss farbigen Lichtes auf die Entwickelung der Thiere[2].

Eier von Loligo vulgaris und Sepia officinalis sowie Larven von Ciona intestinalis in Behältern mit fliessendem Seewasser, umgeben von Schichten verschieden gefärbter Flüssigkeiten, entwickelten sich am schnellsten in violettem und blauem Licht, in gelbem so schnell wie in weissem; die Entwickelung wurde verzögert in rothem und in grünem Licht.

Diese Resultate stimmen in ihrer Richtung vollständig mit Y.'s Beobachtungen an verschiedenen Süsswasserthieren [Thierchem.-Ber. 9, 326]; (hier wurde die Entwickelung in Roth und Grün übrigens gar nicht vollendet), sowie mit Fatigati's Beobachtungen an Infusorien [Thierchem.-Ber. 9, 268]; es scheint also bei den Wasserthieren obige Reihenfolge allgemein gültig zu sein. Herter.

---

[1]) Zoologischer Anzeiger 1880, No. 58.
[2]) De l'influence des lumières colorées sur le développement des animaux. Compt. rend. 91, 440—441. Zoolog. Station Neapel.

252. **E. Young: Absorption und Elimination der Gifte bei den Cephalopoden**[1]. [Die Absorption geschieht nicht durch die Haut, sondern durch die Kiemen (Strychnin, Nicotin sehr schnell, Curare, Upas antiar sehr langsam); die verschiedene Resistenzfähigkeit der Thiere gegen Gifte beruht nach Y. besonders in den Absorptionsverhältnissen. Die Elimination erfolgt bei Cephalopoden durch die Leber und die Dintenblase.] Herter.

253. **Schunck: Notiz über den Purpur der Alten**[2]. Sch. fand in einem aus Nicaragua stammenden dunkelpurpurfarbigen Gewebe Punicin, wahrscheinlich aus Purpura patula stammend, identisch mit dem Farbstoff aus P. capillus [Thierchem.-Ber. **9**, 262]. Das Punicin ist löslich in Benzol und Eisessig, zur Unterscheidung von Indigo dient besonders seine grosse Resistenz gegen Oxydationsmittel (conc. HNO_3 mit gleichem Vol. Wasser zersetzt es selbst beim Kochen schwer, auch Chromsäure ist wenig wirksam), seine Sublimation bei 190° (Indigoblau 170°, Indirubin 140°), seine Unfähigkeit in Wasser lösliche Sulfosäuren zu bilden.

Herter.

254. **A. Certes: Ueber die Glycogenese bei den Infusorien**[3]. Mittelst der Braunfärbung durch Jodserum, welches Ranvier (Traité technique d'histologie, pag. 158) zum Nachweis des Glycogengehalts der Lymphkörperchen benutzte, constatirte C. das mehr oder weniger lokalisirte Vorkommen von Glycogen in Infusorien und verwandten Lebewesen; Bacterien wurden durch das Reagens nicht gefärbt. Nach C. wäre vielleicht der Gehalt an Glycogen geeignet, die thierischen von den pflanzlichen Organismen zu unterscheiden.

Herter.

XIV. Oxydation, Gaswechsel, Respiration.

Uebersicht der Literatur.

Bauman und Preusse, M. Nencki, } zur Geschichte der Oxydationen im Thierkörper. Cap. IV.

B. Radziszewski, Phosphorescenz organischer und organisirter Körper. Cap. IV.

*O. Lassar, die Micrococcen der Phosphorescenz. Pflüger's Arch. **21**, 104. Verf. untersuchte leuchtendes Schweinefleisch und

[1]) Compt. rend. **91**, 238—239.

[2]) Note on the purple of the ancients. Journ. chem. soc. 1880, Fortsetzung von Thierchem.-Ber. **9**, 262.

[3]) Compt. rend. **90**, 77—80.

fand die Phosphorescenz bedingt durch Zoogloeahaufen, welche Körner von ungewöhnlicher, jene der Fäulnissbacterien weit übertreffender Grösse in sich schlossen. Zuntz.

Jousset de Bellesme, Phosphorescenz bei Lampyris. Cap. XIII.

---

*Dr. Walther Hempel, neue Methoden zur Analyse der Gase. Braunschweig 1880, Fr. Vieweg.

Th. Weyl und v. Anrep, über Kohlenoxydhämoglobin. Cap. V.

G. Hüfner, zur physikalischen Chemie des Blutes; Messung des vom Hämoglobin gebundenen Sauerstoffs und Kohlenoxyds. Cap. V.

C. v. Noorden, zur quant. Spectralanalyse des Blutes. Cap. V.

*William Marcet, über die Anwendung von Pettenkofer's Methode für die Bestimmung der Kohlensäure in der Exspirationsluft. Journ. chem. soc. M. setzte seine Untersuchungen über die Kohlensäureausscheidung in verschiedenen Höhen [Thierchem.-Ber. 9, 275] fort. Sein jetziges Verfahren der CO_2-Bestimmung ist folgendes: Ein Glascylinder, welcher luftleer gepumpt war, füllt sich aus dem Kautschuksack, in welchem die während einer bestimmten Zeit ausgeathmete Luft gemessen wurde; die titrirte Barytlösung wird eingebracht und später in der Weise von neuem titrirt, dass einem abgemessenem Volum Oxalsäurelösung die Barytlösung hinzugefügt wird, unter Abhaltung der atmosphärischen Kohlensäure mittelst Kaliapparat. Nähere Beschreibung und Abbildung im Original. Herter.

*D'Arsonval, Bestimmung der Gase in den Flüssigkeiten des Organismus. Gaz. méd., pag. 108. Verf. braucht nur 1 CC. Flüssigkeit, z. B. Blut, da er die Gase unter dem niedrigen Druck von $^1/_{50}$ oder $^1/_{100}$ Atmosphäre abliest. Ein Barometerrohr, in Cubikcentimeter getheilt, unten mit langem, in Quecksilber tauchendem Kautschukschlauch versehen, nimmt vermittelst eines oben angebrachten, durch einen Hahn abgeschlossenen Trichters das Blut auf, welches vorher durch ausgekochtes Petroleum von der Luft abgeschlossen war. Das Rohr wird jetzt gehoben und so das absorbirte Gas ausgepumpt. Die Messung geschieht einfach durch Vergleichung des Volumens mit dem Volumen von $^1/_{10}$ CC. Luft, welche, in einem zweiten Barometerrohr aufbewahrt, ein für alle Male als Vergleichungsmaass dient und die Correctionen für Temperatur und Barometerstand überflüssig macht. Diese Quantität erhält Verf. dadurch, dass er die nach Bunsen's Tabellen bei dem herrschenden Druck und Temperatur gerade $^1/_{10}$ CC. Luft (bei 0° und 760 Mm. B.) absorbirt enthaltende Menge Wasser in das mit Quecksilber gefüllte Rohr aufsteigen lässt. Auch der aus kleinen Mengen Harnstoff erhaltene Stickstoff kann so gemessen werden. Herter.

---

255. J. Setschenow, über die Athmung in verdünnter Luft.
256. J. Setschenow, über die Sauerstoffspannung in der Lungenluft.

*A. Fränkel, über den Einfluss der verdichteten und verdünnten Luft auf den Stoffwechsel. Zeitschr. f. klin. Medic. 2, 56.

*Jul. Schreiber, Wirkung veränderten Luftdrucks in den Lungen auf den Blutkreislauf des Menschen. Arch. f. exp. Path. und Pharm. 12, 117.

*G. v. Liebig, über die Wirkung des Luftdrucks bei der Einathmung. Du Bois-Reymond's Arch. 1880, 126.

*L. Waldenburg, Bestimmung der Grösse der Residualluft, der Respirations-, Reserve- und Complementärluft. Zeitschr. f. klin. Medic. 1, 27.

---

*Joh. Gad, die Regulirung der normalen Athmung. Du Bois-Reymond's Arch. 1880, 1—32.

*Brown Séquard, über plötzliche Sistirung des Gasaustausches zwischen Blut und Geweben. Gaz. méd., pag. 374, 621, 652, 669. Bei Stich in den Calamus oder benachbarte Theile des verlängerten Marks, bei Zerrung des letzteren durch plötzliches Neigen des Kopfes gegen den Thorax, sowie auch bei sensibler Reizung durch Chloroformapplication auf gewisse Gegenden der Haut tritt fast augenblicklich Stillstand der Circulation und Respiration ein. Dabei zeigt das venöse Blut rothe Färbung. Nach Verf. hat dieser Zustand vielleicht Beziehung zur Apnoe.
Herter.

*Carl Franz, über künstliche Athmung. Du Bois-Reymond's Arch. 1880, 398. Die unter Filchne's Leitung angestellten Versuche ergaben, dass durch künstliche Respiration apnoische Thiere stets erst dann zu athmen anfingen, wenn das Blut der blosgelegten Art. Carotis merklich zu dunkeln begonnen hatte. Auch durch electrische Reizung der Phrenici bei offener Trachea konnte Apnoe erzielt werden, und auch hier bestand dieselbe constante Beziehung zwischen Beginn der Athmung und Dunkelung des Blutes.
Zuntz.

*Dumontpallier und Galante; Colin, experimentelle Studien über Abkühlung des menschlichen Körpers. Gaz. méd. 1880, 136, 207, 220.

257. W. Velten, Oxydation in Warmblütern bei subnormalen Temperaturen.

*Speck, über den Einfluss der Abkühlung auf den Athemprocess. Vorl. Mitth. Centr. med. Wiss. 1880, No. 45. Verf. findet, dass kalte Bäder, welche seine Körpertemperatur um 0,6°—1,6° C. herabsetzten, ohne Einfluss auf den respiratorischen Gaswechsel blieben; frühere eigene Versuche, welche das Gegentheil ergaben, werden für fehlerhaft erklärt. Zuntz.

*Groedel (Bad Nauheim), Pneumatometrische Beobachtungen über den Einfluss verschiedener Bäder auf die Respiration. Berl. klin. Wochenschr. 1880, No. 22.

258. Osc. Loew, Verhalten des Körpers in einem sehr heissen Klima.
259. N. Gréhant, über die Kohlensäureausscheidung durch die Lungen.
260. Andr. Sanson, Quelle der Muskelarbeit; respiratorischer Verbrennungsprocess.
261. H. Aune, Wirkung von Sauerstoffinhalationen.
262. Dittm. Finkler, die Respiration in der Inanition.
263. Alex. Horwath, Respiration der Winterschläfer.
264. J. Moleschott und Tubini, Einfluss farbigen Lichtes auf die Kohlensäureausscheidung bei Thieren.
265. Jul. Geppert, die Gase des arteriellen Blutes im Fieber.
266. Paul Regnard und R. Blanchard, die Respirationsphänomene bei Varanus arenarius.
267. Dieselben, die Blutgase der Saurier.
268. Ch. Richet, die Respiration einiger Seefische.

Krukenberg, Respirationsvorgänge bei wirbellosen Thieren. Cap. XIII.

269. Gréhant, Bestimmung der toxischen Dose des Kohlenoxyds.
270. R. Biefel und Poleck, über Kohlendunst- und Leuchtgasvergiftung.
271. Ch. Livon, Wirkung der Salicylsäure auf die Respiration.

*G. Valentin, Endiometrisch-toxicologische Untersuchungen. X. Abth.: Strychnin. XI. Abth.: Jodmethylstrychnin und schwefelsaures Methylstrychnin. Arch. f. exp. Path. und Pharm. 12, 97 und 420.

---

255. J. Setschenow: Zur Frage über die Athmung in verdünnter Luft[1]).

Die von P. Bert gefundene starke Abnahme des Sauerstoffgehaltes im arteriellen Blute von Hunden, welche verdünnte Luft athmen, steht nicht im Einklang mit der von L. Meyer, Fernet und J. Worm Müller constatirten annähernden Constanz der chemischen Sauerstoffbindung im Blute bei weit nach unten gehenden Druckschwankungen.

Hoppe-Seyler (Physiol. Chemie, Berlin 1879, pag. 551 und 552) hat die Ergebnisse P. Bert's dadurch erklärt, dass bei verminderter

---

[1]) Pflüger's Archiv 22, 252—268.

Spannung des Sauerstoffs in der Luft der Lungenalveolen der Druck dieses Gases nicht mehr Triebkraft genug entwickele, um das Blut in der kurzen Zeit seines Verweilens in den Lungencapillaren mit Sauerstoff zu sättigen. S. stellt sich nun die Aufgabe, die älteren Angaben über die Unabhängigkeit der Sauerstoffbindung vom Drucke experimentell zu prüfen und eventuell die Erklärung Hoppe-Seyler's quantitativ zu präcisiren.

Die absorptiometrischen Versuche ergaben, dass die Aufnahme von Stickstoff streng dem Henry-Dalton'schen Gesetze folgt. S. fand den Absorptionscoëfficienten des Stickstoffs bei 15,2° C

in Kalbserum . . . = 0,0197
in dickem Pferdecruor = 0,0165.

Das geringe Plus gegenüber den Bunsen'schen Zahlen für destillirtes Wasser erklärt sich aus der unvermeidlichen Beimengung von Spuren Sauerstoffs zum angewandten Gase. Die Versuche mit Sauerstoff ergaben in Uebereinstimmung mit Fernet im Kalbserum Proportionalität der aufgenommenen Gasmenge mit dem Drucke. Der Absorptionscoëfficient war bei 15,2° C. = 0,03.

Unter Zugrundelegung desselben Absorptionscoëfficienten wurde in den Absorptionsversuchen mit Hunde-, Pferde- und Kalbsblut die Grösse der chemischen Bindung berechnet. Dieselbe wurde bei 15,2° C. innerhalb des Druckintervalles 25—760 Mm. fast ganz constant gefunden, jedoch war die geringe Abhängigkeit vom Drucke unverkennbar. Ebenso deutlich ausgesprochen war die Verminderung der chemischen Bindung bei Steigerung der Temperatur auf diejenige des Körpers, doch war ihr absoluter Werth so gering (ca. 0,5% des Blutvolums), dass daraus P. Bert's Beobachtungen am lebenden Thiere nicht erklärbar sind. — [Die von S. nicht erwähnten Versuche von P. Bert, La Pression barométrique, pag. 695 zeigen übrigens eine merklich grössere Abhängigkeit des gebundenen Sauerstoffs von der Temperatur und dem Drucke. Ref.]. — S. will nun weiter unter Zugrundelegung bekannter Zahlen über den Sauerstoffverbrauch des Menschen (30 Grm. per St.) ausrechnen, wie gross die Ventilation der Lungen sein muss, um bei vermindertem Luftdrucke dem Athembedürfnisse des Körpers zu genügen. Ein hierbei unterlaufener Rechenfehler wird im folgenden Aufsatze corrigirt.

Zuntz.

256. J. Setschenow: Ueber die Sauerstoffspannung in der Lungenluft unter verschiedenen Verhältnissen [1]).

S. hatte in dem eben referirten Aufsatze die Aenderung der Lungenluft bei Athmung verdünnter Luft falsch berechnet. Indem er diesen Fehler corrigirt, gibt er Betrachtungen, welche zur Berechnung der Zusammensetzung der Alveolenluft bei gegebener Grösse der Athmung, des Luftvorrathes in der Lunge und des Sauerstoffverbrauches führen. Bei 15 Athemzügen von je 500 CC. in der Minute und einem Sauerstoffverbrauch von 350 CC., einer CO_2 Ausscheidung von 280 CC., berechnet er den Sauerstoffgehalt der Alveolenluft zu 14 %, wenn jedesmal $^4/_5$ des Inspirationsvolums sich mit dem stationären Vorrath mischt; zu 12,8 %, wenn nur $^2/_3$ des Inspirationsvolums sich mischt, $^1/_3$ mit der nächsten Exspiration verloren geht (Gréhant). Im ersten Falle berechnet er die Zusammensetzung der stationären Lungenluft am Ende einer Exspiration wie folgt:

350 CC.	=	14 %	O
2025 CC.	=	81 »	N
125 CC.	=	5 »	CO_2
2500 CC.	=	100 %.	

Nach denselben Principien berechnet S. das stationäre Sauerstoffvolum beim Athmen unter dem Drucke einer halben Atmosphäre auf 8 % = 30 Mm. Spannung, beim Athmen unter 300 Mm. Druck auf 4,7 % = 14 Mm. Spannung. Im letzteren Falle könnte demgemäss das Athmen nicht mehr bestehen.

[Die Betrachtungen, aus welchen S. folgert, dass verstärkte respiratorische Arbeit die Erstickungsgefahr in stark verdünnter Luft nicht abwehren könne, erscheinen Ref. nicht stichhaltig. Aus S.'s Formeln folgt vielmehr unmittelbar, dass bei dreifacher Frequenz und unveränderter Tiefe der Athmung auch in auf $^1/_3$ verdünnter Luft der stationäre Sauerstoffgehalt in den Alveolen 14% bleibt, die Spannung also den das Leben nicht unmittelbar gefährdenden Werth von 35,5 Mm. behält; ähnliches lässt sich für vermerthe Tiefe der Athemzüge und forcirte Exspiration darthun.]

Zuntz.

---

[1]) Pflüger's Archiv **23**, 406.

257. Wilhelm Velten: Ueber Oxydation in Warmblütern bei subnormalen Temperaturen [1]).

Die Arbeit gibt sich als eine weitere Ausführung der von Pflüger unter dem Titel „Ueber Wärme und Oxydation der lebendigen Materie" [2]) veröffentlichten Untersuchungen. 12 Versuchsserien wurden an curarisirten Kaninchen mit Hülfe desselben Apparates, welchen Pflüger benutzt hatte, in der Weise angestellt, dass die Körpertemperatur der Thiere durch Versenken derselben in ein Bad variirt wurde. Meist ging man von der normalen Temperatur bis ca. 23° C. abwärts. In einem Theile der Versuche wurden die Thiere nachher wieder erwärmt. Die Resultate sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich, welche das Steigen und Fallen des Stoffwechsels mit der Temperatur zur Evidenz ergibt.

Temperatur des Thieres in Recto.	Pro Kilo und Stunde in CC. (0° und 76 Cm.)		Respirat.-Quotient.	Pro Kilo und Stunde bei Aenderung der Körpertemperatur um 1°C. Aenderung		In Procenten bei Aenderung der Körpertemperatur um 1°C. Aenderung	
	Sauerstoffverbrauch.	Kohlensäureausscheidung.		des Sauerstoffverbrauchs. CC.	der CO_2-Bildung. CC.	des Sauerstoffverbrauchs.	der CO_2-Bildung.
38,33	581,09	570,80	0,98				
				— 26,6	— 33,0	— 4,5%	— 5,8%
37,41	556,63	541,28	0,97				
				— 28,2	— 26,1	— 5,1 »	— 4,8 »
31,37	386,11	383,41	0,99				
				— 32,3	— 34,9	— 8,3 »	— 9,1 »
26,17	218,82	201,60	0,92				
				— 12,1	— 7,5	— 5,5 »	— 3,7 »
23,07	181,41	178,25	0,98				
				+ 4,0	+ 24,0	+ 2,2 »	+ 1,4 »
30,44	211,03	195,78	0,93				
				+ 41,1	+ 40,7	+ 19,5 »	+ 20,8 »
36,37	454,94	437,24	0,96				

Zuntz.

258. Dr. Oscar Loew: Ueber das Verhalten des Körpers in einem sehr heissen Clima [3]). Auf einer der vom Kriegsministerium der vereinigten Staaten ausgerüsteten, unter Leitung des Lieutenant H. M. Wheeler stehenden Expedition westlich der Felsengebirge fand Verf. im Sommer 1875 Gelegenheit, im südöstlichen Californien eines der heissesten Climata der Erde kennen zu lernen, welches sich dem der Sahara ebenbürtig an die Seite stellen darf. Die aussergewöhnliche Höhe der Temperatur und Trockenheit der Luft, die Temperaturextreme zwischen Tag und Nacht, der sehr geringe, in den Thälern kaum 3½ Zoll im Jahre überschreitende

[1]) Pflügers's Archiv 21, 361.

[2]) Archiv f. ges. Physiologie 18, 247. [Thierchem.-Ber. 8, 306.]

[3]) Mittheil. d. physiol. Ges. v. München, 1879.

Regenfall, der wolkenbruchartige Character der Regen, die heissen Winde und Sandstürme sind für die das südöstliche Californien bedeckende Mohave-Wüste ebenso charaktistisch wie für die Sahara. Die mittlere Temperatur des Juli von Schimmedru (Sahara) beträgt 35°, von Madras 31,8°, Cairo 29,9°, den Llanos von Caracas 31,5°, des Coloradothales bei Fort Mohave aber 34,2°.

„Als uns nach dem Ueberschreiten des San Bernadinogebirges jeder Tag weiter in die Wüste führte, mit stetiger Steigerung der Temperatur, und ich das Thermometer bis auf 10° über der menschlichen Blutwärme steigen sah, regte sich in mir der Wunsch, die sich ändernden Functionen der physiologischen Maschinerie bei der Anpassung an solche climatische Zustände näher zu verfolgen. Anfangs wirkte in der That diese mörderische Hitze äusserst deprimirend, der Appetit liess nach, der Durst machte sich in peinlichster Weise fühlbar, und auch nur mässige Anstrengungen hatten beträchtliche Ermüdung zur Folge. Schon nach etwa 12 Tagen indess war eine Aenderung in unserer Beurtheilung der Wärme so weit eingetreten, dass wir es für angenehm kühl erklärten, als die Temperatur von 8° über der Bluttemperatur auf 3° unter dieselbe gesunken war!

Was Puls und Respiration betrifft, so fand ich eine nicht übermässige Beschleunigung; es betrug bei drei Reisegefährten, welche an einem sehr heissen Nachmittage in mässiger Arbeit (Zeltaufschlagen) begriffen waren, die Zahl der Pulsschläge 80—89—80, der Athemzüge: 18—25—21, bei zwei andern, welche sich im Colorado gebadet und im Schatten eines Baumes ruhten: Puls: 65—72, Athemzüge: 22—28. Die Körperwärme stieg bei sehr heissem Wetter meist um 0,5—0,6°, einmal beobachtete ich sogar eine Erhöhung um 1,2° nach einem achtstündigen Ritte bei einer 44° C. erreichenden Lufttemperatur. Dass eine bedeutendere Steigerung nur durch reichliche Verdunstung von Wasser verhindert wird, und diese einen sehr günstigen Umstand in der ungemeinen Trockenheit des Wüstenclimas vorfindet, bedarf nicht erst der Erläuterung. Das Wasser verdunstet in der That so rasch von der Haut, dass sich trotz jener Hitze kein Schweiss bemerklich macht und kaum Harn in der Blase sich ansammelt, da das Wasser seinen Weg durch die Hautporen sucht.

Die Menge des in 24 St. ausgeschiedenen Harns betrug nach wiederholten Bestimmungen durchschnittlich 7—8% des getrunkenen Wassers. Da aber Wasser auch in den Speisen genossen wird und sich durch Oxydation des Wasserstoffs der Nährmittel bildet, so kann man wohl sagen, dass von dem getrunkenen Wasser nichts in den Harn überging. In der Ruhe reichten wir wohl mit 2—2½ Liter Wasser in 24 St. aus, bei der Arbeit oder Bergsteigen waren aber wenigstens 3—4 Liter nöthig, bei einer relativen Feuchtigkeit von 15—20. Nehmen wir als Minimum des vom Körper vergasten Wassers 2 Liter in 12 St. an (während der kühleren Nächte verdunstet verhältnissmässig sehr wenig), so werden 1164 Calorien latent[1]), wodurch ein Mensch von 70 Kilo Gewicht um 16,6° abgekühlt werden könnte; da

[1]) Nach der Formel von Clausius, $W = 607 - 0{,}708\ t$.

aber die Verdunstung 12 St. in Anspruch nimmt, so betrüge der Kühlungseffect per Stunde 1,38°. Das würde also auch der Betrag sein, um welchen der Körper erwärmt würde, fände keine Verdunstung statt. Rasch stellen sich daher Delirium und Bewusstlosigkeit ein, wenn einmal das verfügbare Wasser aus dem Körper verschwunden und Rettung ist in diesem Stadium nur in der geringeren Anzahl der Fälle möglich. Gräber von Verschmachteten, Knochen von Zugthieren, aufgerissene Cacteen, deren saftiges Innere als letztes Hülfsmittel benützt wird, stellten uns die Leiden der Opfer auf einem Marsche vom Colorado durch das Detrital valley recht lebhaft vor das Auge.

Der Afrikareisende Rohlfs theilte mir mit, er habe bis 10 Liter Wasser an einem Tage benöthigt; indess ist hier zu berücksichtigen, dass er stets zu Fuss war, nur mit Hemd und Sandalen bekleidet, wir aber Maulthiere zum Reiten hatten. Dass die Arbeit die Wasserverdunstung erheblich vermehrt und auch die Kleidung einen modificirenden Einfluss äussert, zeigte Erismann in einer Reihe höchst lehrreicher unter Voit's Leitung ausgeführter Versuche[1]). — Nach Fettgenuss beobachtete ich stets ein verringertes Wasserbedürfniss, der Durst machte sich entschieden weniger fühlbar.

Wenn man das Maximum von Wasser berechnet, welches die exspirirte Luft aufgelöst enthalten kann, und die Zahl mit der Totalmenge des verdunsteten Wassers vergleicht, so ergibt sich ein Verhältniss von nahe 1 : 8,5, während unter gewöhnlichen Umständen das von der Lunge ausgeschiedene Wasser zu dem von der Haut ausgeschiedenen sich durchschnittlich wie 1 : 0,66 verhält.

Die vermehrte Menge des genossenen Wassers in Verbindung mit der hohen Temperatur scheinen den Körper in mancher Beziehung zu schwächen; so ruft das Trinken von auch nur schwach salzhaltigen Wassern jener Wüste oft ernstliche Diarrhoen hervor. Der Virginriver im südlichen Nevada ist wegen der vielen Todesfälle, welche sein Wasser bei Menschen und Thieren herbeigeführt hat, besonders als giftiger Fluss verrufen; ich nahm eine Flasche jenes unangenehm salzig schmeckenden Wassers mit mir nach Washington und fand bei der Analyse folgendes Verhältniss:

In 100 Liter sind enthalten:

Schwefelsaures Kali	4,16 Grm.
» Natron	94,71 »
Schwefelsaurer Kalk	73,60 »
Schwefelsaure Magnesia	75,66 »
Chlornatrium	189,00 »
	437,18 Grm.

Auffallend fand ich, dass man denselben Temperaturgrad in bedeutenderen Seehöhen leichter erträgt, als in niederen, ich habe dieses zu wiederholten Malen an mir und meinen Reisegefährten beobachtet.

[1]) Zeitschr. f. Biologie 11, 1.

Das bedeutende Wasserbedürfniss des Menschen steht im eigenthümlichen Gegensatze zu dem geringen mancher Thiere; wie auffallend wenig bedarf ein Kameel trotz seiner anstrengenden Wüstenmärsche bei schwerer Beladung! Und wie steht es mit der Temperatur der munter sich auf dem überheissen Wüstensande tummelnden kaltblütigen Eidechse, der monatelang kein Tropfen Wasser zur Verfügung steht?"

259. N. Gréhant: Vergleichende Untersuchungen über die Kohlensäureausscheidung durch die Lungen [1].

G. liess verschiedene Thiere mittelst einer Kautschukkappe und Müller'scher Ventile je 50 L. atmosphärische Luft einathmen und bestimmte in der in einem Kautschuksack aufgefangenen Exspirationsluft die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure.

Species.	Körpergewicht.	Versuchsdauer.	CO_2 ausgeschieden.
Hund A [2] . .	9 Kilo	20 Min.	2,747 Grm.
Derselbe . . .	— »	15 »	2,81 »
Hund B . . .	17,7 »	9 » 10 Sec.	3,235 »
Kaninchen . .	3,105 »	51 » 30 »	2,423 »
Mensch A . .	— »	6 »	3,333 »
» B . .	— »	5,7 »	3,378 »

Ferner stellte er Gemische von Luft und Kohlensäure dar und liess dieselben auch zu je 50 L. einathmen. In der Exspirationsluft wurde gleichfalls die Kohlensäure bestimmt, und von dem so erhaltenen Werthe der für die Exspirationsluft berechnete (nicht direct bestimmte) Werth der CO_2 abgezogen, um die exspirirte CO_2 zu erhalten.

Species.	Körpergewicht.	Versuchsdauer.	CO_2 der Inspirationsluft.	CO_2 ausgeschieden.
Hund . .	9 Kilo	12 Min. 30 Sec.	1 %	+ 2,096 Grm.
» . .	9 »	12 » 20 »	2 »	+ 1,72 »
» . .	9 »	18 » 30 »	3,1 »	+ 0,26 »
» . .	9 »	17 » 30 »	4 »	+ 1,445 »
» . .	9 »	10 » 30 »	5,9 »	+ 0,28 »
» . .	9 »	8 » 45 »	8 »	− 0,765 »

[1]) Recherches comparatives sur l'exhalation de l'acide carbonique par les poumons. Journ. de l'anat. et de la physiol. 16 ann. No. 4, pag. 329—346. Labor. de physiol. gén. Mus. d'hist. nat.

[2]) Seit 24 St. nüchtern.

Species.	Körpergewicht.	Versuchsdauer.	CO_2 der Inspirationsluft.	CO_2 ausgeschieden.
Hund . .	9 Kilo	9 Min. — Sec.	11,2 %	— 3,865 Grm.
Mensch B .	— »	4 » 37 »	1 »	+ 2,949 »
» » .	— »	4 » 20 »	2 »	+ 2,022 »

Bei hoher CO_2-Spannung der Athmungsluft wurde also bei obiger Versuchsanordnung weniger CO_2 ausgeschieden, als bei Athmung atmosphärischer Luft [vergl. Thierchem.-Ber. 6, 229; 8, 321], ja bei einem Gehalt von über 8 % wurde sogar mehr CO_2 absorbirt als ausgeschieden.

In einer dritten Versuchsreihe zeigte sich bei einer durch Einathmung schwefliger Säure hervorgerufenen Bronchitis die Ausscheidung der an 50 L. Einathmungsluft abgegebenen CO_2 herabgesetzt; allmälig hob sich dieselbe wieder.

Hund B. Zeit nach SO_2-Einathmung.	Versuchsdauer.	Temperatur.	CO_2 ausgeschieden.
1 Tag	12 Min. 45 Sec.	39,7°	2,015 Grm.
2 Tage	15 » 40 »	39,6°	2,37 »
6 »	7 » — »	39,5°	2,42 »

Herter.

260. **André Sanson: Ueber die Quelle der Muskelarbeit und über die sogenannten respiratorischen Verbrennungsprocesse**[1]. S. tadelt den bei manchen Autoren immer noch bestehenden Abusus, von respiratorischen Verbrennungsprocessen im Sinne Lavoisier's zu sprechen, da die ausgeschiedene Kohlensäure kein Product directer Verbrennung ist.

Ferner bezeichnet er die Versuche aller Autoren, welche über die Wirkung gewisser Bedingungen (Temperatur, Muskelarbeit, Nahrung) auf die Kohlensäureproduction gearbeitet haben, als werthlos, weil sie den von S. behaupteten Einfluss von geringen Schwankungen des Luftdrucks und der Respirationsfrequenz nicht berücksichtigt hätten. [Vergl. Thierchem.-Ber. 6, 228. S.'s Resultate, welche von denen fast aller anderen Autoren abweichen, besonders auch in Bezug auf die Wirkung der Temperatur, wurden in der Weise gewonnen, dass die Versuchsthiere während nur zwei Minuten mittelst einer Kopfkappe und Müller'scher Ventile in einen Kautschuksack exspirirten; die Exspirationluft wurde dann durch Kalilauge gepresst und die Kohlensäure durch Wägung bestimmt.]

Nach S. kann aus der in einer gewissen Zeit ausgeschiedenen

---

[1]) Sur la source du travail musculaire et sur les prétendues combustions respiratoires. Compt. rend. 91, 336. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1880, pag. 473—534.

Kohlensäure kein Schluss auf die Production derselben gemacht werden, wegen des wechselnden Gehaltes des Blutes an Kohlensäure. [Kommt bei länger dauernden Versuchen wohl nicht in Betracht. Ref.] Um den Einfluss der Muskelarbeit auf letzteren zu prüfen, entnahm er zwei Pferden vor und nach einem einstündigen Ritt in der Manege venöses Blut, liess dasselbe gerinnen[1]) und bestimmte den Kohlensäuregehalt in dem nach einigen Stunden abgegossenen Serum. [Vorsichtsmaassregeln gegen das Entweichen von Kohlensäure in die Luft scheint S. nicht angewandt zu haben. Ref.] In dem Serum der zweiten Blutportion fand sich 8,92 % resp. 6,30 % CO_2 (0° und 760 Mm.), und zwar 1,82 resp. 1,47 % weniger als in dem der ersten Portion.

Die Muskelkraft, deren Quelle fermentative Spaltungen (der Eiweisskörper nach Sanson) sind, kann nicht aus Wärme entstehen, sondern muss direct als mechanische Kraft frei werden, da zur Umsetzung von Wärme in Arbeit nach der mechanischen Wärmetheorie eine Temperaturdifferenz erforderlich ist, welche im Organismuss nicht Statt hat.

Herter.

261. H. Aune: Physiologische Wirkung der Sauerstoff-Inhalationen[2]).

Verf.'s Versuche dauerten vier Wochen, während deren er eine gleichmässige Lebensweise führte und regelmässig Temperatur, Puls, Respiration, Harn und Blut untersuchte. Während der zweiten und dritten Woche wurden Inhalationen von Sauerstoff vorgenommen (40 bis 80 bis 100 Liter pro die). Dabei constatirte A. ein leichtes Gefühl von Berauschung, von Ameisenkriechen in den Extremitäten, der Appetit war gesteigert, das Körpergewicht erhöhte sich, die Temperatur stieg um $0,3^{\circ}$. Der Urin zeigte keine Veränderung in der Reaction, auch nicht im Gehalt an Harnstoff, Harnsäure, Chlor, Phosphorsäure. Die Zahl der rothen Blutkörperchen nahm zu, ebenso ihr Hämoglobingehalt.

Herter.

262. Dittmar Finkler: Ueber die Respiration in der Inanition[3]).

Die Arbeit zerfällt in drei Abtheilungen. In der ersten wird das Verhalten der Körpertemperatur, in der zweiten die Gewichtsabnahme,

---

[1]) Die zweite Blutportion zeigte keine Speckhaut.

[2]) Effets physiologiques des inhalations d'oxygène, d'après des expériences exécutées sur lui-même par l'auteur. Thèse. Paris. Journ. de thérap. 7, 507.

[3]) Pflüger's Archiv 23, 175—204.

in der dritten Sauerstoffverbrauch und Kohlensäurebildung besprochen. Als Versuchsthiere dienten Meerschweinchen. Die Körpertemperatur derselben schwankte während 4 Mal 24stündiger Hungerzeit nur um wenige Zehntel Grad. Es traten keine grösseren Differenzen auf, als sie auch bei wohlgenährten Thieren zu verschiedener Zeit beobachtet werden. Im Mittel fand F. die Temperatur bei

Thieren, welche direct vom Futter genommen wurden				= 38,9° C.
»	in der ersten 24stündigen Hungerzeit . .			= 38,8° »
»	» »	2×24 »	» . .	= 38,9° »
»	» »	3×24 »	» . .	= 38,3° »
»	» »	4×24 »	» . .	= 38,6° »

Auch die oberflächlichen Körperschichten erschienen im Hunger nicht wesentlich kühler als normal. Starke Schwankungen der Umgebungstemperatur afficirten die Eigenwärme hungernder Thiere nicht mehr als die normal Gefütterter.

Die procentische Abnahme des Körpergewichts wird mit der Verlängerung der Hungerzeit geringer. Im Mittel betrug der Gewichtsverlust per Stunde nach einer

Hungerzeit	von	4—8,5 St.	=	0,54 %	des	Körpergewichts.
»	»	18—30 »	=	0,43 »	»	»
»	»	46—55 »	=	0,34 »	»	»
»	»	65—76 »	=	0,29 »	»	»
»	»	99 »	=	0,25 »	»	»

Die Bestimmung des Gaswechsels wurde an Pflüger's kleinem von Colasanti und F. früher beschriebenen Respirationsapparat gemacht. Die Thiere verweilten jedesmal etwa 1—2 St. im Respirationsapparat. Zur Prüfung des Einflusses der Inanition auf die Wärmeregulation wurde in einem Theile der Versuche zwischen hoher Temperatur von 25—28° C. und niedriger von 3—5° C. abgewechselt. Die wichtigsten Ergebnisse der 23 Versuche erhellen aus der folgenden Tabelle F.'s, in welcher diejenigen Zahlen, welche annähernd gleicher Gewichtsabnahme und Umgebungstemperatur entsprechen, zu Mittelwerthen vereinigt sind:

Procentischer Verlust des Körpergewichts.	Temperatur der Umgebung.	Hungerzeit in Minut.	Pro Kilo und Stunden.		Respirations-Quotient.	Procentische Abnahme		1% Gewichtsverlust entspricht Abnahme		Pro 1°C. Temperaturabnahme. Steigerung	
			Sauerstoffverbrauch.	Kohlensäureabgabe.		des Sauerstoffverbrauchs.	der Kohlensäureabgabe.	des Sauerstoffverbrauchs.	der CO_2-Abgabe.	des O-Verbrauchs.	der CO_2-Abgabe.
0	26,77	0	1202,19	1111,80	0,93	—	—	—	—	—	—
9,87	26,53	1468	1154,53	923,75	0,80	3,9	16,9	0,4	1,8	—	—
17,00	26,40	2950	1146,76	811,12	0,71	4,6	27,0	0,3	1,6	—	—
0	18,75	0	1250,28	—	—	—	—	—	—	—	—
8,85	18,80	1575	1226,18	—	—	1,9	—	0,2	—	—	—
17,07	18,83	3543	1241,78	—	—	0,7	—	0,04	—	—	—
25,1	19,00	5940	1192,50	—	—	4,6	—	0,2	—	—	—
3,1	3,59	334	1959,45	1494,68	0,76	—	—	—	—	32,7	16,5
11,71	3,95	1712	1850,02	1318,19	0,71	5,6	11,8	0,5	1,0	29,5	15,0
18,3	4,16	3233	1809,85	1289,63	0,71	7,6	13,7	0,4	0,7	29,7	21,3

Man sieht, dass der Sauerstoffverbrauch viel langsamer sinkt als die Kohlensäureabgabe, und dass in Folge dessen der respiratorische Quotient im Hunger kleiner wird. Dies liegt daran, dass an Stelle der Kohlenhydrate der Nahrung, Fleisch und Fett vom eigenen Körper der Verbrennung anheimfallen. Indem hervorgehoben wird, dass ein gleicher Sauerstoffverbrauch gleicher Wärmeproduction entspricht, einerlei, ob der Sauerstoff zur Oxydation von Wasserstoff oder Kohlenstoff diente, wird aus der annähernden Constanz des Sauerstoffverbrauchs im Hunger auf Constanz der Energie des Stoffwechsels geschlossen. Die Wärmeregulation besteht während des Hungerns bis zu einem Gewichtsverlust von 18 % mit kaum geschwächter Energie. Zuntz.

263. Alexis Horvath: Ueber die Respiration der Winterschläfer als Beitrag zur Lehre von der thierischen Wärme. [1])

Es werden in dieser Arbeit nicht weniger als 135 Gasanalysen, welche sich auf den Respirationsprocess der Winterschläfer (Ziesel und Siebenschläfer) beziehen, mitgetheilt. Die Thiere befanden sich unter einer abgesperrten Glasglocke, von deren Inhalt nach vorgängiger sorgfältiger Mischung eine Probe zur Analyse genommen wurde. Verf. gibt keine absoluten Werthe für die Grösse des Gaswechsels, sondern nur die procentische Zusammensetzung der Glockenluft, nachdem das Thier bestimmte Zeit in derselben verweilt hat. Unzweifelhaft ist die sehr bedeutende Steigerung des Sauerstoffverbrauchs und des CO_2-Exhalation während des Erwachens. Zuntz.

264. Jacob Moleschott und S. Fubini: Ueber den Einfluss gemischten und farbigen Lichtes auf die Ausscheidung der Kohlensäure bei Thieren [2]).

Im Anschlusse an eine historische Darlegung der bisherigen Forschungen über den Einfluss des Lichtes auf den thierischen Respirationsprocess, in der namentlich die älteren Untersuchungen Moleschott's gegen die Bedenken Pflüger's in Schutz genommen werden, geben die Autoren ihre sehr umfassenden neuen Untersuchungen. Die Dar-

---

[1]) Verh. d. physik. med. Ges. zu Würzburg. N. F. **14**, 55—121.

[2]) Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre **12**, 3 und 4, pag. 266—428. — Siehe auch Fubini in Thierchem.-Ber. **8**, 331.

stellung derselben zerfällt in drei Abtheilungen. In der ersten wird der Einfluss des Lichtes an Thieren untersucht, denen die Augen durch Ausschneiden oder mit Hülfe des Glüheisens gänzlich genommen waren und mit dem Verhalten vor der Blendung verglichen. Hier ist der Einwand Pflüger's gegen die älteren Versuche, bei denen die Blendung durch Aetzung der Cornea erfolgte, die Retina also intact blieb und daher möglicherweise auf das durch die getrübten vorderen Medien durchfallende Licht reagirte, vermieden. Nachdem es sich herausgestellt hatte, dass das Licht auch bei Säugethieren, Vögeln und Fröschen, welche der Augen gänzlich beraubt sind, die Kohlensäureabgabe vermehrt, wurden die Versuche auf abgetrennte Gewebe, Muskeln, Hirn und Rückenmark ausgedehnt. Die auch hier sehr erheblichen Wirkungen sind in den folgenden Abtheilungen der Schrift dargelegt. Die letzte Abtheilung endlich bespricht den Einfluss farbigen Lichtes auf die Kohlensäureausscheidung. Die Thiere befanden sich bei den Versuchen in einem Cylinder, durch welchen ein Brunner'scher Aspirator vorher von CO_2 befreite Luft saugte. Die austretende Luft gab, nachdem sie über Schwefelsäure getrocknet war, ihre CO_2 an gewogene Röhren mit Natronkalk und Aetzkali ab. Wenn der Versuch im Dunkeln geschehen sollte, war der Thierbehälter mit einer 2—3fachen Schichte grauen Pappdeckels umgeben. Für möglichst gleiche Temperatur den mit einander zu vergleichenden Versuchen wurde gesorgt. Zur Vergleichung der Lichtintensitäten wurde mit ammoniakalischer Silberlösung getränktes Papier 5 Min. lang während des Versuches exponirt und dann seine Färbung mit einer in 20 Abstufungen hergestellten Normalscala verglichen. In den Untersuchungen in einfarbigem Lichte wurden farbige Lösungen in solcher Dicke der Schicht, dass sie nur einfarbiges Licht durchliessen, in einen den Thierbehälter umgebenden Glasmantel eingegossen; in den Controlversuchen mit weissem Licht enthielt dieser Mantel reines Wasser. Blauviolettes Licht wurde durch eine ammoniakalische Kupfervitriollösung, rothes durch eine Lösung von Carminammoniak gewonnen. Homogenes gelbes und grünes Licht konnte nicht hergestellt werden.

Einen Ueberblick aller bisherigen Versuchsergebnisse über das Verhältniss zwischen der im Dunkeln und im Licht bei verschiedenen Thieren ausgeschiedenen Kohlensäure gibt folgende Tabelle:

Thierart.	CO_2-Ausscheidung im Licht, wenn die im Dunkeln = 100. a) Sehende Thiere.	b) Blinde Thiere.	Gewährsmann.	Jahr der Beobachtung.
Frosch	125	—	Moleschott . . .	1855
»	156	—	Chasanowitz . .	1872
»	121	111	Moleschott u. Fubini	1876
Kröte	126	—	» » »	1876
Mittel f. Amphibien	**132**			
Turteltaube . . .	147	—	Selmi u. Piacentini	1870
Henne	144	—	» » »	1870
Sperling	142	127	Moleschott u. Fubini	1878
Kanarienvogel . .	120	—	» » »	1878
Mittel f. d. Vögel .	**138**			
Hund	122	—	Selmi u. Piacentini	1870
Meerschweinchen . .	130	—	Chasanowitz . .	1872
Maus	153	—	Pott	1875
»	122	118	Moleschott u. Fubini	1877
Wanderratte . . .	132	112	» » »	1877
Haselmaus	145	112	» » »	1878
Mittel f. Säugethiere	**134**			

Hieran sind die Versuche von Platen anzureihen, welche auch den Sauerstoff berücksichtigten und beim Kaninchen ergaben:

	Augen bedeckt.	Augen offen.
Für den verbrauchten Sauerstoff . . .	100	116
» die ausgeathmete Kohlensäure . . .	100	114

F. J. v. Pesch fand beim Erbsenkäfer den Sauerstoffverbrauch im Hellen reichlich doppelt so gross als im Dunkeln.

Im Widerspruch mit allen übrigen Ergebnissen stehen zwei Versuchsreihen an augenlosen Sperlingen, welche Steigerung der CO_2-Ausscheidung im Dunkeln ergaben. Diesen Widerspruch müssen die Autoren unaufgeklärt lassen.

Auch die CO_2-Ausscheidung ausgeschnittener, überlebender Gewebe

wird deutlich durch das Licht beeinflusst. Wenn man wiederum die Ausscheidung im Dunkeln = 100 setzte, so betrug sie im Licht:

für Froschmuskeln . . . . = 170,
» Säugethiermuskeln . . . . = 159,
» Hirn- und Rückenmark von Säugethieren = 129.

Die wichtigsten Ergebnisse über den Einfluss des farbigen Lichtes zeigt folgende Tabelle, in der wiederum die CO_2-Ausscheidung im Dunkeln = 100 gesetzt wird.

Thierart.	Rothes Licht.	Blau-Violett.	Weiss.
Unversehrte Frösche	100,5	115	112
» Vögel	128	139	142
» Wanderratte . .	111	140	137
Augenlose Säugethiere (Wanderratte, Maus)	109	114	113

Die Wirkung des gelben Lichtes, welche Selmi und Piacentini, sowie Pott am bedeutendsten und weit erheblicher als die des weissen gefunden hatten, erwies sich unseren Autoren nur gering. Die Kohlensäureausscheidung von Fröschen im rothen und im gelben Lichte stand im Verhältniss 100 : 103. Sowohl bei weissem wie bei farbigem Lichte liess sich eine Zunahme der Wirkung durch intensivere Beleuchtung erkennen, ohne dass indess eine Proportionalität zwischen Lichtstärke und CO_2-Exhalation nachweisbar war. Zuntz.

265. Dr. Julius Geppert: Die Gase des arteriellen Blutes im Fieber[1]).

Ueber die Veränderungen, welche der Gasgehalt des Blutes im Fieber erfährt, lag bis jetzt nur eine Mittheilung von Senator vor [Senator: Ueber den fieberhaften Process und seine Behandlung, pag. 73—76], welcher bei einem Hunde eine Verminderung der CO_2 des arteriellen Blutes um 5,5 % gegen den bei demselben Thiere ermittelten Normalwerth gefunden hatte, und eine beiläufige Angabe von Pflüger [dessen Archiv, Band I], dass Hunde, welche in Folge vorausgegangener Verwundung fieberten, Verminderung des Sauerstoffs und der Kohlensäure in ihrem Blute erkennen liessen. — Geppert's Versuche wurden sämmtlich an grösseren Hunden angestellt, denen theils durch Injection guten frischen

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 2, Heft 2.

Eiters oder septischer Substanzen, theils durch Einlegen eines Laminariastiftes in die Markhöhle des Femur Fieber erzeugt wurde. Um den Einfluss der Sträubungen des Thieres zu vermeiden, wurde der Aderlass häufig erst einige Stunden nach der Arteriotomie gemacht, und die Hunde inzwischen freigelassen. —

In einem Theile der Versuche wurde das Blut vor dem Einlassen in die Pflüger'sche Pumpe defibrinirt. Die Messung geschah hier nach der Pflüger'schen Methode [vergl. Pflüger: Ueber die Ursache der Athembewegungen, dessen Archiv Bd. I]. Bei den späteren Versuchen wurde das ungeronnene Blut in die Pumpe gebracht, vorher aber in folgender Weise gemessen. Das Blut verdrängte zunächst die Luft aus der Leitung, in welche ein Zweiweghahn eingeschaltet war; darauf wurde dieser Hahn gedreht: das Blut trat durch eine vorher mit Quecksilber gefüllte Leitung, in welcher ein zweiter doppelt durchbohrter Hahn eingeschaltet war, dessen Drehung die Communication des Messcylinders mit dem Vacuum herzustellen gestattete, in diesen ein. Der Messcylinder steht mit seinem unteren verjüngten offenen Ende in einer Quecksilberwanne. Sein Volum ist durch Quecksilberwägung genau bekannt. Man lässt ihn sich gänzlich mit Blut füllen, so dass dieses überlaufend auf dem Quecksilber der Wanne zum Vorschein kommt und dreht dann sofort den oberen Hahn so, dass die Communication mit der Arterie abgesperrt, die mit dem Vacuum hergestellt wird. Letzteres saugt dann sofort das in allen Versuchen gleiche Blutvolum ein. Die sich im Messrohr ansammelnde Wandschicht des Blutes wird am graduirten Halse desselben nachträglich abgelesen.

An der Pflüger'schen Pumpe wurde die Schwefelsäure des Trockenapparates durch wasserfreie Phosphorsäure ersetzt und in einem Theile der Versuche zwischen Trockenapparat und Vacuum ein Gefäss mit Kalilauge eingeschaltet, um die Kohlensäure des Blutes, wie dies Pflüger bei seiner Schnellmethode des Entgasens that, zu binden. Nachträglich wurde die von der vorher auf ihren etwaigen CO_2-Gehalt geprüften Lauge absorbirte CO_2 durch gasfreie Schwefelsäure ausgetrieben und den Blutgasen zugefügt.

Die Resultate waren, dass der Sauerstoffgehalt des Blutes im Fieber nicht sinkt, während die CO_2 **erheblich** abfällt. Da fiebernde Thiere keine Nahrung nehmen, wurde der Einfluss des Hungerns zur Controle geprüft und negativ gefunden:

I. Bei guter Ernährung	35,06 % CO_2,	nach	3	Hungertagen	33,6 % CO_2,		
II. » » »	30,41 »	»	» 3	»	29,52 » »		
III. » » »	28,11 »	»	» 4	» und			
Blutverlust von 1000 CC.					34,99 » »		
IV.		nach	3	Hungertagen	30,26 » »		
V.		»	3	»	30,7 » »		

Sämmtliche an hungernden Thieren gefundenen Werthe stehen über dem von Pflüger angegebenen Mittel der CO_2 im arteriellen Hundeblute = 29 %.

Die Vergleichung normaler und vorher gefütterter Thiere mit fiebernden hungernden ergab:

I. Normalblut bei 38,9° C. Körpertemp.	33,28 % CO_2,	18,9 % O,	1,1 % N,
Fieberblut » 40,5° » »	23,90 » »	19,14 » »	1,76 » »
II. Normalblut » 39,2° » »	34,18 » »	17,1 » »	1,8 » »
Fieberblut » 40,9° » »	20,9 » »	18,0 » »	2,9 » »

Thiere, welche schon vor der Entziehung des Normalblutes 4 Tage gehungert hatten, ergaben:

I. Normalblut bei 39,6° C. Körpertemp.	31,1 % CO_2,	12,91 % O,	1,2 % N,
Fieberblut » 40,3° » »	25,35 » »	14,1 » »	0,8 » »
II. Normalblut » 39,9° » »	33,28 » »	17,92 » »	3,56 » »
Fieberblut » 40,6° » »	27,6 » »	4,83 » »	3,32 » »

Dieses letzte Versuchsthier hatte zwischen den beiden Aderlässen eine sehr bedeutende Nachblutung erlitten, daher der niedrige Sauerstoffwerth.

In einigen weiteren Versuchen wurde nur die CO_2 des Blutes berücksichtigt. Folgende Tabelle stellt alle Werthe übersichtlich zusammen, sie zeigt, dass der Abfall der CO_2 im arteriellen Blute im Allgemeinen um so bedeutender ist, je höher die febrile Temperatur gestiegen ist.

CO_2-Gehalt des arteriellen Blutes		Absolute Differenz.	Abfall in Procenten des Normalwerthes.	Temperatur-differenz.
im gesunden Zustande.	im Fieber.			
33,4	24,4	9,0	26,9	1,6
34,2	20,3	13,9	40,6	1,7
32,0	18,6	13,4	41,9	1,5
31,1	25,6	5,5	17,7	0,7
33,28	27,6	5,9	17,07	0,7
31,55	10,7	22,8	66,08	2,2
32,6	26,56	6,0	18,9	—

Im letzten Versuche der Tabelle handelt es sich nicht um Fieber, sondern um Erhöhung der Körpertemperatur durch längeren Aufenthalt des Thieres in einem auf 45° C. erhitzten Raume. Dieser Versuch sollte entscheiden, ob die durch hohe Temperatur gesteigerte Athemfrequenz als Ursache des Kohlensäureabfalls im Fieber angesprochen werden kann. Da die Athemfrequenz hier auf 80 per Minute gestiegen war, der Kohlensäuregehalt aber einen viel geringeren Abfall zeigte, als im Fieber bei viel schwächerer Athmung, wird gefolgert, dass die febrile Aenderung des Athemtypus allein nicht zur Erklärung des Kohlensäureabfalls genügt, dieser vielmehr in einer verminderten Alkalescenz des Blutes begründet ist.

Die hieraus gefolgerte Aenderung im Chemismus der Gewebe scheint aber nicht das primäre, die febrile Temperatursteigerung bedingende Moment zu sein, sondern der letzteren nachzufolgen.

Einem Hunde wurde sehr acutes Fieber durch Jaucheeinspritzung in eine Vene erzeugt. Eine Stunde nachher war die Temperatur von 39,9 auf 41,5° C. gestiegen. Das arterielle Blut enthielt jetzt 30 % CO_2, also den normalen Werth, am anderen Tage bei 40,4° C. enthielt das Blut nur 24,7 % CO_2. Zuntz.

266. Paul Regnard und Raphael Blanchard: Ueber die chemischen und mechanischen Respirationsphänomene bei Varanus arenarius[1]. 267. Dieselben: Ueber die Blutgase etc. bei den Sauriern[2].

ad 266. Abgesehen von der Verff. Beobachtungen über den Athemmechanismus sei hier erwähnt, dass ein 905 Grm. schwerer Varanus mit 4 Athemzügen in der Minute bei 25° pro Kilo und Stunde 42,5 CC. Sauerstoff aufnahm und 29,6 CC. Kohlensäure ausschied. $\frac{CO_2}{O} = 0,69$.

---

ad 267. Verff. maassen bei verschiedenen Sauriern nach Jolyet und Laffont mittelst des Dubosq'schen Colorimeter die „respiratorische Capacität“ durch Vergleichung der Färbekraft ihres Blutes [vergl. Thierchem.-Ber. 7, 101]. Es zeigte sich zehnfach verdünntes

---

[1]) Note sur les phénomènes chimiques et mécaniques de la respiration chez le Varanus arenarius. Gaz. méd., pag. 393.

[2]) Note sur les gaz du sang etc. chez les Sauriens, l. c., pag. 458.

Hundeblut in 1,4 Mm. dicker Schicht äquivalent dem ebenmässig verdünnten Blute von Uromastix bei 4,2 Mm., Tropidonotus natrix bei 4 Mm., Varanus bei 3—6 Mm. Dicke.

100 Grm. Varanus-Blut vermochten in maximo 5,5 CC. Sauerstoff zu absorbiren.

Blutkörperchenzählungen ergaben:

	Rothe Blutkörperchen.	Leucocyten.
Uromastix	1,713,600	67,872
Lacerta stirpium . . .	1,713,600	91,800
Varanus	964,320	35,280
»	915,600	43,680

Das Saurierblut coagulirt schnell; eine quantitative Bestimmung lieferte 5,55 ‰ Fibrin.

Die Gesammtblutmenge eines Varanus von 375 Grm. wurde nach Jolyet und Laffont zu 61 Grm. = 1/6 des Körpergewichts gefunden. Herter.

268. Charles Richet: Beobachtungen über die Respiration einiger Seefische[1]).

In einer begrenzten Wassermenge von gleichem Volum eingeschlossen, sterben die Fische eher in einem tiefen als in einem flachen Gefäss; der Fisch sinkt zu Boden und die Verschlechterung des Wassers (CO_2-Anhäufung nach R.) macht sich daher in ersterem früher bemerklich. Von Fischen derselben Species, in begrenztem Wasserraum eingeschlossen, sterben die kleineren eher als die grossen.

Seefische, aus grösserer Tiefe emporgebracht, gewöhnen sich nur allmälig an die Athmung unter dem atmosphärischen Druck, auch wenn die aufgetriebene Schwimmblase punktirt wird.

Seefische werden in süssem Wasser bedeutend länger am Leben erhalten, wenn demselben 1/40 bis 1/7 Seewasser zugesetzt wird; auch Magnesiumsulfat oder besser Natriumsulfat wirkt günstig; Chlorkalium dagegen wirkt schon bei 5 ‰ toxisch.

Herter.

---

[1]) Observations sur la respiration de quelques poissons marins. Gaz. méd., pag. 592.

269. Gréhant: Bestimmung der toxischen Dose des Kohlenoxyds bei verschiedenen Thieren [1]).

Hunde athmeten vermittelst einer Kopfkappe aus Kautschuk und Müller'scher Ventile aus einem 200 Liter fassenden Kautschuksack Gemische von Luft mit Kohlenoxyd ein. Bei $^1/_{400}$ CO wurde der Sack in 56 Min. geleert; das Thier erholte sich; ebenso bei Athmung eines Gemisches mit $^1/_{350}$ CO während 45 Min. Bei $^1/_{300}$ CO trat nach 50 Min. der Tod ein, als 146 Liter eingeathmet waren. Das Blut der Vena cava inf. konnte nur noch 6,8 CC. Sauerstoff absorbiren. Ein anderer Hund starb bei $^1/_{250}$ CO. Versuche an Kaninchen, in derselben Weise angestellt (hier enthielt der Kautschuksack 50 Liter), zeigten, dass unter diesen Verhältnissen erst $^1/_{60}$ CO tödtlich wurde; nach Athmung eines Gemisches mit $^1/_{70}$ CO während 48 Min. trat noch Erholung ein.

Ein Sperling starb in einem Raume, durch welchen Luft mit $^1/_{500}$ CO hindurchgeleitet wurde, nach 105 Min.; ein anderer lebte 165 Min. bei $^1/_{500}$ und starb bei $^1/_{450}$ CO nach 120 Min.

Bei gleichzeitiger Athmung desselben Gemisches mit $^1/_{100}$ CO starb ein Sperling in 4 Min., ein Hund in 12 Min., während ein Kaninchen die 20 Min. dauernde Einathmung überlebte. Herter.

270. R. Biefel und Th. Poleck: Ueber Kohlendunst- und Leuchtgasvergiftung [2]).

Die Verff. streben in ihrer Arbeit dahin, Versuchsthiere unter solchen Bedingungen zu beobachten, unter welcher die Vergiftungsfälle beim Menschen zu Stande zu kommen pflegen. Sie mischten desshalb die schädlichen Gase der Luft eines Zimmers oder eines grösseren nicht hermetisch verschlossenen Versuchskastens bei und analysirten die Luft dieses Raumes, wenn die Vergiftungserscheinungen entwickelt waren. Kohlendunst wurde durch Aufstellen offener Kohlenbecken im Zimmer erzeugt. Die folgende Tabelle gibt die Zusammensetzung der damit geschwängerten Luft und ihre Einwirkung auf die Versuchsthiere (Kaninchen).

---

1) Mesure de la dose toxique d'oxyde de carbone chez divers animaux. Compt. rend. 91, 858—859. Gaz. méd., pag. 668.

2) Zeitschr. f. Biologie 16, 279—366. Aus dem pharm. Instit. Breslau.

	Datum: 15. April 1876.	17. April 1876. a.	17. April 1876. b.	25. April 1876.	4. Januar 1877. a.	4. Januar 1877. b.	4. Januar 1877. c.	28. April 1877.	Mittlere Zusammensetzung des Kohlendunstes aus den 8 Anal.
Kohlensäure	7,08	6,98	7,41	9,65	5,29	5,05	5,16	7,46	6,75
Kohlenoxyd.	0,18	0,44	0,62	0,56	0,19	0,30	0,16	0,26	0,34
Sauerstoff . .	13,65	13,44	13,32	9,30	14,23	14,23	14,73	12,62	13,19
Stickstoff . .	79,14	79,14	78,65	80,49	80,29	80,42	79,95	79,66	79,72
Dauer d. Versuchs . . .	3 St. 58 M.	50 M.	50 M.	1 St 30 M.	35 M.	1 St. 30 M.	2 St. 15 M.	3 St. 35 M.	—
Verlauf . . .	Erholung.	todt.	todt.	todt.	todt.	todt.	Erholung.	Erholung.	—
Kohlenoxydspectrum .	—	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	fehlt.	vorhanden.	—
Zucker im Harn . . .	0,5 %	fehlt.	fehlt.	fehlt.	fehlt.	0,52%	—	—	—

Zum Studium der Leuchtgasvergiftung liess man dieses in einem Zimmer, in welchem sich die Thiere befanden, sich der Atmosphäre beimischen.

	Zusammensetzung des benutzten Gases.	Zusammensetzung der Zimmerluft.	Zusammensetzung des benutzten Gases.	Zusammensetzung der Zimmerluft a.	Zusammensetzung der Zimmerluft b.
Kohlensäure	2,78	0,04	2,12	0,08	0,18
Schwere Kohlenwasserstoffe	4,56	0,04	4,85	0,35	1,16
Sumpfgas	32,00	0,04	30,80	2,36	3,17
Wasserstoff	49,07	0,04	53,13	4,42	3,54
Kohlenoxyd	4,70	0,20	6,75	1,48	0,53
Sauerstoff	0,48	20,75	0,42	19,15	18,11
Stickstoff	6,46	78,97	1,93	72,16	73,31
Dauer des Versuchs . .	—	2 St. 12 M.	—	2 St.	5 St. 5 M.
Verlauf	—	scheintodt.	—	todt.	todt.
Kohlenoxydspectrum .	—	vorhanden.	—	vorhanden.	vorhanden.
Harn	—	zuckerhaltig.	—	zuckerfrei.	zuckerhaltig.
Bemerkungen	—	—	—	Zimmerluft explosiv.	

Um den Antheil der einzelnen toxischen Bestandtheile der obigen Gasgemische an der Vergiftung zu eruiren, wurden dieselben isolirt der Luft des Versuchsraumes beigemengt. In dieser Weise wurden reines Kohlenoxyd, Kohlensäure und die schwefelhaltigen Verbindungen des Leuchtgases, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff und Phenylsenföl untersucht. Wasserstoff und Sumpfgas wurden als nicht giftig in den in Betracht kommenden Quantitäten, ausser Acht gelassen.

Bei einer Beimengung von 0,04 % Kohlenoxyd und 20stündiger Einwirkung wurde das Thier krank, bekam Zuckerharn, erholte sich aber; bei 1,02 bis 1,94 % CO starben die Thiere in 10—60 Min.

Kohlensäurequantitäten bis zu 7 % erzeugten nur etwas Mattigkeit der Thiere, bei 50,4 % Tod nach 2 St., bei 64,5 % Tod nach 2¼ St. Schwefelwasserstoff war schon in der Dosis von 0,03 % tödtlich, während selbst in einer Atmosphäre mit 2,2 % Schwefelkohlenstoff Erholung eintrat. — Im gewöhnlichen Leuchtgas ist Schwefelwasserstoff gar nicht und Schwefelkohlenstoff in zu geringer Menge vorhanden, um ihm Antheil an den Vergiftungserscheinungen zuzuschreiben. An der Intoxication durch Minengase hat dagegen Schwefelwasserstoff erheblichen Antheil. Die Vergiftung durch Leuchtgas beruht fast allein auf seinem Gehalt an Kohlenoxyd, während im Kohlendunst die Kohlensäure und der Sauerstoffmangel sich diesem unterstützend beigesellen, so dass der Tod schon bei einem Gehalt an Kohlenoxyd erfolgt, welcher rein oder mit Leuchtgas der Atmosphäre beigemengt, das Leben der Thiere noch bestehen lässt. Zuntz.

271. Ch. Livon: Wirkung der Salicylsäure auf die Respiration[1]).

Kleine Dosen Natriumsalicylat bewirken eine vorübergehende Verlangsamung der Respiration, grosse Dosen nach anfänglicher Verlangsamung eine bedeutende Beschleunigung, welche vor dem durch Athmungsstillstand erfolgenden Tode einer terminalen Verlangsamung Platz macht. Die Beeinflussung der Kohlensäureausscheidung erhellt aus folgender Tabelle, welche die von L. aus verschiedenen Versuchen berechneten Mittelzahlen enthält:

---

1) Recherches sur l'action physiologique de l'acide salicylique sur la respiration. Compt. rend. 90, 821—322.

	Natriumsalicylat eingeführt.	Kohlensäure ausgeschieden pro Kilo und Stunde.
Meerschwein . .	— Grm.	0,603 Grm.
» . .	0,02—0,03 »	0,338 »
» . .	0,25 »	1,137 »
» . .	0,50 »	1,317 »
Turteltaube . .	— »	1,111 »
» . .	0,05 »	1,923 »
Frosch . . .	— »	0,095 »
»	0,05 »	0,225 »

Herter.

XV. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur.

*Grundzüge der Chemie des Menschen von Leo Liebermann, Prof. in Budapest. Stuttgart, F. Enke, 1880. 238 pag. [In diesem hübsch geschriebenen Lehrbuche wird von der gewöhnlich üblichen mehr physiologischen Gruppirung des Stoffes darin abgewichen, dass Verf. die Gewebselemente je nach ihrer Bildung aus dem äusseren Keimblatte, dem mittleren Keimblatte (incl. Mittelblatte und Urwirbelmasse) und endlich aus dem Entoderm (Mucinblatte) gruppirt. Hieran schliesst sich die Chemie der Excrete, der Respiration und Ernährung und endlich eine Beschreibung der im Organismus vorkommenden Stoffe.]

*Ad. Wurtz, Traité de chimie biologique. Prem. Part. Paris, G. Masson, 1880.

*Edm. Drechsel (Leipzig), die fundamentalen Aufgaben der physiolog. Chemie. Ein akademischer Vortrag. Leipz., F. C. W. Vogel, 1881. 28 pag.

---

272. Imm. Munk, Bedeutung des Fettes und seiner Componenten für den Stoffwechsel.

*F. Miescher-Rüsch (Basel), Statistische und biologische Beiträge zur Kenntniss vom Leben des Rheinlachses. Schweizerische Literatursammlung zur internationalen Fischerei-ausstellung in Berlin, 1880.

Stickstoffausscheidung, Eiweissumsatz etc.

*C. Deneke, über Ernährung des Säuglings während der ersten 9 Tage. Archiv f. Gynäkolog. 15, 281.

[Wägungen der Milchmengen, welche neugeborene Kinder (10 Fälle) während der ersten 9 Tage zu sich nehmen. [Ausführliche Tabellen.]

*H. Hähner, Nahrungsaufnahme des Kindes an der Mutterbrust etc. Jahrb. f. Kinderheilk. **15.** 23. April 1880.

273. M. Gruber, die Ausscheidungswege des Stickstoffs aus dem Organismus. (Kein Deficit.)

Feder und Voit, Harnstoffbildung aus pflanzensauren Ammoniaksalzen. Cap. VII.

274. Camerer, Stoffwechsel bei Kindern von 2—11 Jahren.

275. L. Riess, Einfluss des Alcohols auf den Stoffwechsel des Menschen.

276. J. Mayer, Einfluss vermehrter Wasserzufuhr auf den Stoffumsatz.

277. M. Gruber, Einfluss des Borax auf den Eiweissumsatz.

278. O. Kellner, Einfluss der Muskelthätigkeit auf den Stoffzerfall im Pferd.

279. Fränkel und Röhmann, Stickstoffausscheidung nach Phosphorvergiftung.

280. Thibaut, Verhalten des Harnstoffs bei der Phosphorvergiftung.

281. E. Salkowski, tägliche Grösse der Epidermisabstossung.

Nahrungsmittel.

*Die Bedeutung der Fleischnahrung und der Fleischconserven mit Bezug auf Preisverhältnisse. Beitrag zur rationellen Verpflegung vom sanitären und wirthschaftlichen Standpunkte, von Dr. Franz Hofmann, Prof. in Leipzig. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1880. 120 pag.

Der Inhalt dieses Schriftchens ergibt sich einigermaassen, wenn wir die Aufschriften der einzelnen Capitel hierher setzen:

I. Abtheilung: Pflanzenkost und Fleischnahrung. 1. Chemischer Unterschied der animalischen und vegetabilischen Nahrung. 2. Physiologisches Verhalten der animalischen und vegetabilischen Nahrung. 3. Täglicher Nahrungsbedarf. 4. Die Preisbestimmung der Nahrungsmittel. 5. Das Aufnahme-Maximum und der Ernährungswerth der Pflanzenkost. 6. Die Bedeutung der Fleischkost.

II. Abtheilung: Die Fleisch-Conserven. 1. Fleischextract. 2. Einfuhr von frischem Fleisch (Eisfleisch). 3. Gesalzenes Fleisch. 4. Büchsenfleisch. 5. Trocknen des Fleisches (Tassajo, Fleischmehl). 6. Geschmackswerth der Fleischconserven.

*Sylv. Graham, die Physiologie der Verdauung und Ernährung in gesunden und kranken Tagen mit Beziehung auf Fleisch- und Pflanzenkost. Köthen, Schettler's Verlag. 482 pag. 1880.

282. M. Rubner, Ausnützung der Erbsen.

283. Langgaard, über den Nährwerth des Tofu.

*Scheurer-Kestner, über ein Verdauungsferment, welches sich bei der Brodbereitung bildet. Compt. rend. **90, 369—370.** [Verf. theilt nach Versuchen seines Vaters mit, dass Fleisch, mit

Mehl und Bäckerhefe der Gährung ausgesetzt, sich in der Masse auflöst und er empfiehlt das wie gewöhnlich gebackene Fleischbrod als leicht zu conservirendes Nahrungsmittel.] Herter.

284. Erw. Voit, Bedeutung des Kalkes f. den thier. Organismus.

285. N. Lunin, die Bedeutung der anorganischen Salze.

*E. Dönhoff, über die Ursache, warum Kaninchen sterben, wenn sie nur eine Art von Nahrungsmittel bekommen. Archiv f. Anat. und Physiol., 1880. Physiol. Abthlg., pag. 432—434. [Unbrauchbare Bemerkungen.]

Landwirthschaftliches.

286. Weiske, Ernährung des Schafs in verschiedenen Altersperioden.

287. Kern und Wattenberg, Verlauf und Zusammensetzung der Körpergewichtszunahme von Hammel-Lämmern.

288. O. Kellner, über Entbitterung und Verdaulichkeit der Lupinenkörner.

289. R. Wagner, Versuche zur directen Bestimmung des Proteïns in Futtermitteln.

290. A. Stutzer, über quantitative Bestimmung und Trennung der Proteïnstoffe in Futtermitteln.

291. E. Schulze, Nachtrag zur Bestimmung der Eiweissstoffe etc. in Futterarten.

292. Wattenberg, einfache Methode der Rohfaserbestimmung.

293. H. P. Armsby, Bestimmung von Albuminoiden im Heu.

*E. v. Wolff, über die Verdaulichkeit verschiedener Arten von Oelkuchen. Tageblatt der 53. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Danzig 1880, pag. 226.

*H. Weiske, G. Kennepohl und B. Schulze, Versuche über die Verdaulichkeit und den Nährwerth der Eicheln. Journal f. Landwirthschaft 28, 125.

*O. Kellner, Untersuchungen über die Proteïnverdauung. Vorläufige Mittheilung. Biedermann's Centralblatt f. Agriculturchemie 9, 763.

*H. P. Armsby, Bestimmung der Albuminstoffe im Heu und Rauhfutter. Amerc. chem. Journ. 2, 81.

A. Muntz, Einfluss der Mästung auf die im Fette enthaltenen Fettsäuren. Cap. II.

Einfluss der Fütterung auf die Milchproduction. Siehe Cap. VI.

Diverses.

*Edlefsen (Kiel), über die Ableitung der specifischen Gallenbestandtheile und des Glycogens neben Harnstoff aus der Formel des Hämoglobins und über den relativen Werth der aus den Blutkörperchen abzuleitenden Phosphorsäure im Urin. Centralbl. f. med. Wissensch., 1880, No. 36, 37, 38. [Unbrauchbar. Red.]

294. W. Kochs, über die Bildungsstätten der Aetherschwefelsäuren im thierischen Organismus.
*E. Pflüger, der lebendige Organbrei und die Topographie des physiologischen Chemismus. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol. 23, 172. [Polemik gegen Andeer, der die Versuche von Kochs und Pflüger, Thierchem.-Ber. 9, 314, angegriffen.]
295. G. Hüfner; Undurchlässigkeit der Haut für Chlorlithium.
296. R. Fleischer und Brinkmann, das Resorptionsvermögen der normalen menschlichen Blasenschleimhaut.
*Maas und O. Pinner, Resorptionsverhältnisse der Blasenschleimhaut und Harnröhrenschleimhaut. Centralbl. f. Chirurg., 1880. [Die Beobachtungen stimmen mit denen von Fleischer und Brinkmann zusammen.]

---

272. Imm. Munk: Zur Kenntniss der Bedeutung des Fettes und seiner Componenten für den Stoffwechsel[1]).

1) Die Resorption der Fettsäuren und ihre Verwerthung im Organismus.

Fett wird, wie Brücke und J. Gad [Thierchem.-Ber. 8, 32] nachwiesen, bei blosser Berührung mit sehr verdünnten Lösungen kohlensaurer Alkalien emulgirt. Dasselbe gilt nach einer Beobachtung von E. Salkowski für die Oelsäure. In gleicher Weise werden auch die Fettsäuren des Schweinefettes emulgirt, wenn sie bei einer Temperatur, welche dem Schmelzpunkte der Fettsäuren entspricht, mit verdünnten Lösungen von Serumalbumin oder von kohlensaurem Alkali geschüttelt werden. Aus diesen Versuchen folgt, dass auch im Darme eine directe Emulsion der Fettsäuren stattfinden kann, ohne dass dieselben vorher erst in Seifen verwandelt zu werden brauchten.

Voit zog aus seinen Versuchen den Schluss, dass Eiweiss durch Fettnahrung erspart würde, indem letzteres leichter zerfalle als ersteres, dieses durch jenes vor Zerfall geschützt würde.

Munk findet: Die Fettsäuren bewirken die gleiche Ersparniss im Eiweissverbrauch, wie die ihnen chemisch äquivalente Fettmenge.

Methode: Harn wird Hündinnen durch Katheter entzogen. Ab-

---

[1]) Virchow's Archiv 80, 10.

grenzung der auf die einzelnen Versuchsperioden entfallenden Kothmengen durch eingeführte Korkstücke. N-Bestimmung nach Seegen; im Harn direct, im Kothe nach vorherigem Trocknen und Pulverisiren. Gewinnung der Fettsäuren: Diejenige Menge von Schweinefett, welche sich neben dem Fleisch zur Erhaltung einer Hündin im N-Gleichgewicht als ausreichend erwies (in Versuch I 70 Grm., in Vers. II 100 Grm.), wurde mit starker Natronlauge 3—4 St. gekocht. Die erhaltene Seife wird mit H_2SO_4 zerlegt. Am folgenden Tage sind die Fettsäuren fest geworden und können auf dem Faltenfilter durch Auswaschen von H_2SO_4 befreit werden. Die Thiere verzehrten die Fettsäuren, wenn sie ihnen in lauwarmer Fleischbrühe gereicht wurden, meist sehr gerne. (Die folgende Tabelle ist etwas abgekürzt.)

Versuch I tägl. 800 Grm. Fleich und 400 Ccm. Wasser.

Datum.	Periode.	Verfüttert.	N im Harn.	N im Koth.	Körpergewicht in Kilo.
6. Dec.	I.	70 Grm. Fett p. d.	26,2	1,424	25,23
7. »			28,4		—
8. »			28,7		—
9. »			27,6		—
10. »	II.	Fettsäuren von 70 Grm. Fett p. d.	28,7	1,454	24,8
11. »			27,1		—
12. »			27,1		—
13. »	III.	70 Grm. Fett p. d.	26,5	1,32	24,59
14. »			26,9		—
15. »			28,1		—
16. »	IV.	Fettsäuren von 70 Grm. Fett p. d.	27,0	1,29	24,4
17. »			28,6		—
18. »			28,4		—
19. »	V.	70 Grm. Fett p. d.	29,3	0,86	24,3
20. »			27,4		24,2

N ausgeschieden:

A. Bei Fütterung mit Fett (Per. I, III, V):

in 9 Tagen 249,16 mit dem Harn; 3,6 mit dem Koth,

p. d.: 27,68 » » » 0,4 » » » = 28,08 N.

B. Bei Fütterung mit Fettsäuren (Per. II, IV):
in 6 Tagen 166,8 mit dem Harn; 2,7 mit dem Koth,
p. d.: 27,8 » » » 0,45 » » » = 28,26 N.

Differenz der N-Ausscheidung zwischen A und B < 1 %.

Versuch II dauerte 30 Tage. Eine Hündin von ca. 30 Kilo wurde durch 600 Grm. Fleisch, 350—400 Ccm. Wasser und 100 Grm. Fett (p. d.) in N-Gleichgewicht gebracht. Dann erhielt das Thier pro die die Fettsäuren aus 100 Grm. Fett, zum Schlusse wieder 100 Grm. Fett. Das Körpergewicht blieb fast ungeändert.

N ausgeschieden pro die

A. Bei Fettfütterung		B. Bei Fütterung mit Fettsäuren	
mit dem Harn . . .	20,06 N,	mit dem Harn . . .	19,42 N,
» » Koth . . .	0,42 »	» » Koth . . .	0,5 »
Summe .	20,48 N.	Summe .	19,92 N.

Versuch II gibt mithin das gleiche Resultat wie Versuch I.

Bei Fütterung mit Fettsäuren (bis zu 100 Grm. p. d.) enthielt der Koth nur 4—6 % mehr freie Fettsäuren als bei Fütterung mit Fett. (Bestimmung der Fettsäuren durch Titrirung des ätherischen Auszuges nach F. Hofmann [Thierchem.-Ber. 5, 36]).

Auch der Gehalt des Kothes an Seifen ist nach Fütterung mit Fettsäuren nur wenig grösser als nach Einführung der äquivalenten Fettmenge. Bestimmung der Seifen: Die trockenen Fäces werden mit warmem Aether extrahirt. Dieser nimmt die freien Fettsäuren auf. Dann wird der Rückstand mit HCl angesäuert und wieder mit Aether extrahirt.

Da der Aether zugleich Farbstoffe aufnimmt, welche M. nicht abzuscheiden vermochte, sind die nach dieser Methode ermittelten Werthe für die Seifen etwas zu hoch.

Schicksale der resorbirten Fettsäuren.

Einige Stunden nach Fütterung mit Fettsäuren findet man die Chylusgefässe mit einem milchweissen Inhalte injicirt. Derselbe konnte nur zum allerkleinsten Theile von verfüttertem Fett, das bei der vom Verf. angewandten Methode (s. o.) der Verseifung entgangen war, herrühren. Es zeigte sich, dass nach 2stündigem Kochen von 50 Grm. Fett mit 30 Ccm. Natronlauge (spec. Gew. 1,34) nur 1,3 % Fett unverseift

geblieben war. Ein ähnlicher Versuch, in dem 3 St. mit Natronlauge gekocht wurde, ergab 1,07 % unverseiftes Fett. Diese Werthe verringern sich sogar noch etwas, da als Fett auch geringe Mengen von Seifen mitgewogen wurden, welche in den ätherischen Fettextract mit übergingen.

Analysen des Chylus nach Fütterung mit Fettsäuren.

Der aus dem Duct thoracicus während 1 St. ausgeflossene Chylus wurde zuerst mit Aether ausgeschüttelt. Der Rückstand des ätherischen Extractes ergab die im Chylus enthaltene Menge von Fett, Fettsäuren, Cholestearin und Lecithin. Trennung dieser Körper nach Hoppe-Seyler.

Der mit Aether extrahirte Chylus wurde dann mit H_2SO_4 angesäuert und von neuem mit Aether extrahirt. Der Rückstand dieses Extractes enthielt die Fettsäuren, welche als Seifen im Chylus enthalten waren. Die nach diesem Verfahren gewonnenen Fette wurden durch Kochen mit Bleioxydhydrat und Wasser zerlegt. Im Filtrate der Bleipflaster liess sich nach Entbleiung Glycerin durch die bekannten Reactionen nachweisen.

Die erhaltenen Werthe zeigt folgende Tabelle:

No.	Fütterung.	Verdauungsstunde.	Chylus in Ccm.	Spec. Gew.	Neutralfett. Grm.	Freie Fettsäuren. Grm.	Seifen als Fettsäuren gewogen. Grm.
I.	800 Grm. mag. Pferdefl.	7	48	1026	0,13	—	0,15
II.	30 Grm. Fettsäuren in Darmschlinge gespritzt	3	37	—	0,87	0,14	0,15
III.	Fettsäuren von 100 Grm. Fett	6 und 7	—	—	2,09	0,42	0,18
IV.	Fettsäuren von 100 Grm. Fett	6 und 7	51	1017	1,01	0,07	0,17
V.	Fettsäuren von 120 Grm. Fett	11	—	—	1,75	0,19	0,2
VI.	70 Grm. Oelsäure . . .	$10^1/_2-11^1/_2$	—	—	0,92	0,03	0,23
VII.	80 Grm. Oelsäure . . .	12	40	—	1,21	0,16	0,16

Nach Fütterung mit Fettsäuren sind diese schon in der 2. Verdauungsstunde im Chylus nachweisbar. In der 7. bis zur 11. St. sind sie besonders reichlich vorhanden. Von der 12. St. ab verringert sich ihre Menge. (Aehnliche Verhältnisse fand Zawilski [Thierchem.-Ber. 7, 50] nach Fettfütterung).

Nach Fütterung mit Fettsäuren wird der Chylus

reicher an Fett. Dies ergeben M.'s Versuche, obgleich die Thiere einen Theil der verfütterten Fettsäuren erbrachen. (Versuch IV und V.) Unter diesen Verhältnissen enthielt der Chylus stets freie Fettsäuren. Da sich aber nach Fütterung mit Fettsäuren keine deutliche Steigerung des Gehaltes an Seifen im Chylus nachweisen liess, schliesst Verf., dass die Fettsäuren überwiegend als solche in emulgirter Form, nicht als Seifen, zur Resorption gelangen. Die Zunahme des Fettgehaltes im Chylus nach Fütterung mit Fettsäuren deutet M. als eine Synthese. Der Ort dieser Synthese wird wahrscheinlich in die Darmzotten oder in die Mesenterialdrüsen zu verlegen sein.

2) Die physiologische Bedeutung des Glycerins. Polemik gegen Lewin [Thierchem.-Ber. 9, 303], Tschirwinsky [Thierchem.-Ber. 9, 301]. Verf. hält daran fest, dass Glycerin kein Nährstoff sei [Thierchem.-Ber. 8, 314]. Th. Weyl.

273. Max Gruber: Untersuchungen über die Ausscheidungswege des Stickstoffs aus dem thierischen Organismus[1]).

Gegen den Schluss von Voit, dass der von den Zersetzungen im Organismus stammende Stickstoff den Körper in Harn und Koth verlasse, „wenigstens so weit, als es bei solchen Untersuchungen in Betracht kommen kann", haben bekanntlich Seegen und Nowak eine Reihe von Einwänden erhoben[2]). Der wichtigste Einwand ist der, welcher sich bezieht auf:

I. Die Methoden der Stickstoffbestimmung. Nowak und nach ihm mehrere Andere haben die von Voit angewandte Will-Varrentrapp'sche Methode für Eiweisskörper beanstandet [siehe die früheren Bände dieses Berichtes] und Verf. hat desshalb nochmals dieselbe mit der als Maassstab für ihre Brauchbarkeit dienenden Dumas'schen Methode verglichen. Diese letztere gibt Resultate bis auf Hundertstel Procente genau (nicht bloss auf 0,2—0,5 % genau, wie Lehrbücher melden), aber man muss die Modificationen von Schneider [bei Nowak, Thierchem.-Ber. 1, 239] befolgen, die Verf. nochmals sehr genau beschreibt. Gefunden für Tyrosin 7,74 % N statt 7,73, und für Harnsäure 33,29 statt 33,33 % N.

[1]) Zeitschr. f. Biolog. 16, 367—410. Physiol. Institut in München.
[2]) Zuletzt in Thierchem.-Ber. 9, 282.

Die Natronkalkverbrennung führt Verf. wie folgt aus: ein 85 Cm. langes Rohr wird beschickt mit einem Asbestpfropf, 4 Cm. Natronkalk, 8—12 Cm. Mischung der Substanz mit Natronkalk, 5 Cm. Natronkalk, 10 Cm. grobem Natronkalk und endlich einem Asbestpfropf. Verbrennungsdauer eine Stunde; erhitzt wurde immer bis zu starker Rothgluht. Vorgelegt war Normalschwefelsäure, die mit $^1/_5$ Normalbarytwasser titrirt wurde. Gefunden in Harnsäure 33,18 und 33,35% N; in Tyrosin 7,67 und 7,68% N, also genau ebensoviel wie nach Duma's.

Eine Dissociation des NH_3 durch Rothgluth, wie Makris [Thierchem.-Ber. 7, 94] angibt, findet bei der Will-Varrentrapp'schen Methode nicht statt und auch ein Zuckerzusatz ist meistens überflüssig, mit Ausnahme bei gewissen Platinsalzen. So gab z. B. Platinsalmiak nur 1,6% N statt 6,2%. Dies kommt daher, dass das beim Erhitzen entwickelte Chlor mit dem Kalk Chlorid und Chlorat gibt. Das Chlorat aber gibt Sauerstoff ab und verbrennt Ammoniak. Kommt aber Zucker hinzu, so nimmt dieser den Sauerstoff in Beschlag und das NH_3 bleibt unzersetzt. Guanidinplatinsalz gibt auch einen, wenn gleich kleineren Fehler, da es schon C enthält. Bei einer anderen Verbindung der Kynurensäure, ist die Methode mit und ohne Zuckerzusatz unbrauchbar, da sich Chinolin entwickelt, welches auf Lakmus nicht reagirt. Bei diesen beiden Substanzen, Platinsalze und Chinolinverbindungen, obwalten also besondere Umstände; bei den Eiweisskörpern findet man solche Differenzen nicht. Verf. hat die Frage für Fleisch und Erbsen untersucht und findet die Angaben von Seegen und Nowak unrichtig. Die Fleischanalysen ergaben:

Nach Dumas 14,89%; 14,68; 15,05; 15,17; 15,28; 15,17% N.
» Will . 14,91%; 14,61; 14,93; 15,08; 15,26; 15,13% N.

Man kann daher die Uebereinstimmung beider Methoden eine vollständige nennen; die grösste Differenz für trockenes Fleisch beträgt nur 0,116%. Von grösstem Einflusse auf das Ergebniss der Analyse ist die Feinheit der Pulverung; man erhielt Differenzen bis zu 0,86%, wenn sich in der zu verbrennenden Substanz noch einzelne Körnchen befanden; auf diesen Umstand hat schon Ritthausen [Thierchem.-Ber. 4, 3] aufmerksam gemacht.

Abweichend sind aber die analytischen Resultate bei Pepton (Fibrin-

pepton). Nach Dumas wurden 16,7%, nach Will 15,5—15,7 erhalten, und es mag also Ritthausen Recht haben, dass die Eiweisskörper ein verschiedenes Verhalten zeigen. Für Fleischpulver ist die Natronkalkverbrennung vollkommen brauchbar.

II. Neuer Versuch über die Ausscheidungswege des Stickstoffs beim Fleischfresser. Gegen Voit's Versuche über das Stickstoffsgleichgewicht sind noch andere Einwände erhoben worden, so vor allem die Zugrundelegung einer Mittelzahl von 3,4% N für das frische Fleich. Verf. hat einen diesbezüglichen Versuch angestellt, jede Mittelzahl vermieden und N-Einnahme und -Ausgabe direct bestimmt.

Ein 17,5 Kilo schwerer Hund diente hierzu. Das demselben verfütterte magere Rindfleisch wurde, um es ganz gleichförmig zu machen, fein gewiegt und wiederholt durch eine Wurstmaschine getrieben, dann ausgebreitet und mit einer Eprouvette in regelmässigen Abständen Proben ausgestochen. So durfte man hoffen durch die Analyse die mittlere Zusammensetzung des Fleisches zu erfahren. Um nicht jeden Tag Fleischproben analysiren zu müssen, wurden grössere Fleischmassen auf einmal präparirt, vorgewogen und im Eiskasten aufbewahrt.

Während des Versuchs erhielt der Hund täglich 600 Grm. Fleisch und 200 CC. Wasser. Harnentleerung täglich 3 Mal in ein untergehaltenes Gefäss. Der Harnstickstoff wurde nach Voit bestimmt, indem 5 CC. Harn auf Gyps in dünnwandigen Schälchen (Hofmeister) mit Oxalsäure bei 100° eingedampft und dann mit Natronkalk geglüht wurden. Eigene Versuche zeigten, dass der mit Oxalsäure gemischte Harnrückstand bei 100° kein Ammoniak abgibt. Uebrigens hat Verf. diese Methode auch durch die von Dumas und die von Schneider (Seegen) controlirt und übereinstimmend gefunden. Die Resultate der letzteren scheinen etwas schwankender auszufallen, aber jedenfalls beweisen die Controlversuche, dass bei den Manipulationen der Voit'schen Methode kein Verlust stattfindet.

Zur Abgrenzung des Kothes hungerte der Hund zu Beginn und Ende jedes Versuchs je einen Tag und erhielt gereinigte Knochen.

Die Vorperiode dauerte vom 5.—11. Februar, die erste Periode vom 11.—17. Februar (täglich 600 Grm. Fleisch, worin 22,116 N), die dritte vom 18.—27. Februar (täglich 600 Grm. Fleisch, worin 21,37 N).

Tag.	Eingeführter N nach Dumas pro die in Grm.	Ausgeführter N			
		im Harn.	im Koth.	Summe.	Mittel.
Februar.		Vorperiode.			
6.	—	18,37	0,28	18,65	—
7.	—	19,79	0,28	20,07	—
8.	—	19,81	0,28	20,09	—
9.	—	20,20	0,28	20,48	—
10.	—	21,23	0,28	21,51	—
		I. Periode.			
11.	22,116	21,78	0,28	22,06	22,14
12.		21,69	0,28	21,97	
13.		22,86	0,28	21,97	
14.		22,21	0,28	22,49	
15.		21,84	0,28	22,12	
16.		22,07	0,28	22,35	
17.		21,78	0,28	22,06	
Summe	154,81			155,02	
		II. Periode.			
18.	21,372	21,30	0,28	21,58	21,345
19.		21,69	0,28	21,97	
20.		21,30	0,28	21,58	
21.		20,99	0,28	21,27	
22.		20,73	0,28	21,01	
23.		21,05	0,28	21,33	
24.		20,93	0,28	21,21	
25.		20,85	0,28	21,13	
26.		20,63	0,28	20,91	
27.		20,99	0,28	21,27	
Summe	213,72			213,26	

Gesammteinfuhr von N vom 11.—27. Febr. . . 368,53 Grm.
Gesammtausfuhr » » » 11.—27. » . . 368,28 »

Der Versuch beweist daher auf das Vollkommenste das Stickstoffgleichgewicht des Organismus, dass also ebensoviel N in

Harn und Koth erscheint, als in der Nahrung eingeführt wird. [Weitere Bemerkungen über die Einzelnheiten der Versuchsresultate im Original.]

Noch auf einem anderen Wege hat Verf. den Eiweisszerfall zu messen gesucht, nämlich durch Bestimmung des eingenommenen und ausgegebenen Schwefels. Der Schwefelgehalt von Fleisch, von Harn und Koth wurde durch Verschmelzen mit Kali und Salpeter ermittelt [1]).

Schwefelbilanz in der II. Versuchsperiode.

Schwefeleinnahme.

Täglich	1,2770 Grm.
In Summe vom 18.—27. Febr.	12,7700 »

Schwefelausgabe in Harn und Koth.

Täglich im Mittel	1,2785 Grm.
In Summe vom 18.—27. Febr.	12,7853 »

S : N im Fleisch . . . . . . = 1 : 16,72

S : N in den Ausscheidungen. . = 1 : 16,69.

In der Zeit vom 18.—27. Februar sind (10 × 600 =) 6000 Grm. Fleisch verfüttert worden; rechnet man nach der Stickstoffausscheidung das umgesetzte Fleisch, so kommt man auf 5986 Grm. und nach der Schwefelausscheidung auf 5998 Grm. Diese Uebereinstimmung gibt ein neues Beweismaterial für den aufgestellten Satz, und spricht gegen eine gasförmige Stickstoffausscheidung. Allerdings hat der Hund in der Versuchszeit um 940 Grm. an Gewicht abgenommen; doch hat dies nach Verf. nichts zu bedeuten. Denn abgesehen davon, dass man annehmen kann, dass die verfütterten 600 Grm. Fleisch wohl den N, aber nicht den C des Thieres deckten, lässt es sich sehr wahrscheinlich machen, dass das Thier während des Versuchs wasserärmer werden musste und Verf. stellt eine solche Rechnung an, deren Details hier nicht weiter reproducirt werden.

III. Die Voit'sche Fleischmittelzahl und die Harnstofftitrirung nach Liebig. Stickstoffmittelzahlen für Fleisch sind von Schenk [Thierchem.-Ber. 2, 278] Petersen [1, 235], Huppert [1, 244], Nowak [1, 238] und Voit ermittelt worden. Verf. fand bei seinem sehr gleichförmig präparirten Fleische 3,554 % N für frisches und 15,04 % N für trockenes Fleisch (Voit fand 14,11 %) N). Beide Mittel

[1]) Der schwefelsaure Baryt wurde nach dem Glühen mit verdünnter Salzsäure ausgewaschen, was nicht versäumt werden darf.

differiren also um 0,98% des Fleisches oder um 6,2% des Stickstoffs und mit solchen Differenzen wird man bei Verwendung grösserer Fleischmengen rechnen müssen.

Verf. hat auch während der ganzen Zeit des obigen Versuches den Harn nach Liebig titrirt, indem er den „alternirenden" Verfahren das „stetige" folgen liess, und er benutzt die erhaltenen Zahlen dazu, zu zeigen, wie das Gesammtresultat ausgefallen wäre, wenn die Ausgaben und Einnahmen nach der Weise von Voit zusammengestellt worden wären. Für das Fleisch setzt jedoch Verf. nicht die Mittelzahl von Voit (3,4), sondern seine eigene (3,554) ein. Darnach ist für die Zeit von 6. bis 27. Februar:

Die Einfuhr:		Die Ausfuhr:	
Mittelzahl berechnet nach Will	362,51 N,	Harn titrirt	367,29 N
bestimmt nach Dumas . . .	368,53 »		

und unter Zugrundelegung der Voit'schen Mittelzahl übersteigt daher die Ausfuhr die Einfuhr um 4,78 Grm. oder 1,32%.

274. Camerer: Versuche über den Stoffwechsel, angestellt mit 5 Kindern im Alter von 2—11 Jahren[1]).

1) Wachsthum der Kinder.

No. des Kindes.	Alter des Kindes in Jahr und Monaten.	Wachsthum		
		pro Jahr.	pro Tag.	pro 1 Kilo Anfangsgewicht.
		Grm.	Grm.	Grm.
1	10 Jahr 7 Monate	3910	10,4	0,47
2	8 » 7 »	2361	6,7	0,31
3	4 » 10 »	1824	4,8	0,27
4	3 » — »	1620	4,5	0,36
5	1 » 7 »	1700[2])	4,7[2])	0,52[2])
		700[3])	3,8[3])	0,36[3])

Die angegebenen Zahlen sind Mittelwerthe aus einer grösseren Zahl von Wägungen.

2) Harn.

Die Werthe der folgenden Tabellen sind das Mittel aus je 6 je 4 tägigen Versuchsperioden.

[1]) Zeitschr. f. Biologie, 1880, 24.
[2]) Im 2. Lebensjahre.
[3]) Im ersten Halbjahr des 3. Lebensjahres.

No. des Kindes.	Menge.			Spec. Gewicht.			$\overset{+}{U}$ pro 24 Std.			$\overset{+}{U}$ %.		
	Mittel.	Min.	Max.	Mittel.	Min.	Max.	Mittel.	Min.	Max.	Mittel.	Min.	Max.
1	989	660	1436	1016	1011	1022	15,1	10,8	20,2	1,5	0,8	2,4
2	1034	687	1348	1015	1009	1022	14,9	8,8	20,2	1,4	1,0	2,1
3	729	243	1086	1019	1012	1023	14,6	7,0	22,6	2,0	1,3	3,2
4	619	293	845	1016	1011	1024	11,1	5,9	14,1	1,8	1,1	3,1
5	641	398	913	1018	1013	1022	12,1	8,4	15,7	1,9	1,5	2,4

Ueber den Tag- und Nacht-Urin, über die Anzahl und die Menge der einzelnen Urinentleerungen vergl. das Original. Die Nahrung war eine möglichst gleichmässige und dem Alter der Kinder entsprechende. Sie wurde mehrmals analysirt. Der folgenden Tabelle liegen die gefundenen Durchschnittswerthe zu Grunde.

3) Gesammtstoffwechsel.

Gesammtstoffwechsel pro 24 Stunden.

No. des Kindes.	Nahrung.			Ausscheidungen.			Wachsthum.
	Gesammtmenge.	Fixa.	Eiweiss.	Urin.	Perspir. insens.	Koth.	
1	1771	342	55,4	989	644	128	10,4
2	1714	453	51,0	1034	556	117	6,7
3	1509	432	52,2	729	641	134	4,8
4	1175	283	37,4	619	451	101	4,5
5	1063	207	42,8	641	356	62	3,8

[Vergl. über die Methoden das Original und des Verf.'s frühere Arbeit in Thierchem.-Ber. 8, 308.] Weyl.

275. L. Riess: Ueber den Einfluss des Alcohols auf den Stoffwechsel des Menschen[1]).

Der Widerspruch, welcher in den Angaben über den Einfluss des Alcohols auf den Stoffwechsel herrscht, hat R. bestimmt, diesen Einfluss an zwei Individuen zu prüfen, welche an mässigen Alcoholgenuss gewöhnt

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 2, 1.

waren. Der eine Mann erhielt im Tage 80—160 Ccm., der andere 160 bis 320 Ccm. absoluten Alcohol. Diese Dosen werden in der Therapie nicht leicht überschritten und dürften auch das Maximum sein, das ein Mann geniesst, der nicht Gewohnheitstrinker ist. Der Harnstoff ist nach Liebig, das Kochsalz durch Titriren mit Silbernitrat, die Phosphorsäure mittelst Uranlösung, die Schwefelsäure mit Chlorbaryum, die Harnsäure durch Ausfällen mit Salzsäure in gewöhnlicher Weise ausgewerthet worden.

Es fand sich bei dem ersten Individuum für die 6tägige Alcoholperiode im Durchschnitt eine tägliche Abnahme des Harnstoffs um 22 %, des Kochsalzes um 21 %, der Phosphorsäure um 34 %, der Schwefelsäure um 22 % und der Harnsäure um 11 %. Bei dem zweiten Manne nahm während der 13 Tage dauernden Alcoholeinnahme im Durchschnitt täglich ab:

Harnstoff	um	15 %
Harnsäure	»	16 »
Chlornatrium	»	13 »
Phosphorsäure	»	11 »
Schwefelsäure	»	2 »

Das Körpergewicht nahm dabei nicht unbeträchtlich zu, so dass R. den Alcohol als „Nahrungsmittel" betrachtet, indem durch seine Verbrennung im Organismus ein gewisser Theil des Stoffwechsels erspart wird. Auch grosse Gaben Alcohols (im zweiten Falle 3—5 Grm. Alcohol absol. auf 1 Kilo Körpergewicht) setzen, entgegen den Angaben von Munk, den Stoffwechsel herab. Hofmann.

276. J. Mayer: Ueber den Einfluss der vermehrten Wasserzufuhr auf Stoffumsatz im Thierkörper [1]).

Bedenken, dass die in gleicher Richtung geführte Arbeit Seegen's [Thierchem.-Ber. 1, 137] an einem Hunde, der unter pathologischen Verhältnissen stand, gemacht worden, sowie der Widerspruch zwischen den Angaben H. Eichhorst's und A. Fränkel's [Thierchem.-Ber. 7, 248] bestimmten den Verf. zur vorliegenden Untersuchung.

Ein grosser, zu Stoffwechselversuchen bereits abgerichteter Hund, der sich in einem temperirten Zimmer frei bewegen konnte, wurde mit 100 Grm. fett- und sehnenfreiem Pferdefleisch und 80 Grm. Speck

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 2, 34.

täglich gefüttert. Die Stickstoffeinfuhr wird für ersteres mit Voit zu 3,4 %, für letzteren nach Hoffmann zu 0,2 % angenommen.

Die Stickstoffausfuhr mit den Fäces für eine längere Periode bestimmt, lässt eine Tagesausscheidung von 0,4 % annehmen. Der Stickstoffgehalt des Harns ist nach Schneider-Seegen bestimmt worden. Nach einer Vorperiode, in welcher das Thier nach Belieben trinken konnte, wurde bei Eintritt des Stickstoff-Gleichgewichtes demselben 600 Ccm. Wasser durch die Schlundröhre eingeführt. Nur in den beiden ersten Tagen der 15tägigen Versuchsdauer war eine auffällige Zunahme vorhanden. Die Menge betrug 24,78 und 23,80 Grm., während sonst das Gleichgewicht von 22,56—22,90 nur noch an zwei Tagen um 0,4—0,5 (also innerhalb des möglichen Beobachtungsfehlers) überschritten ward. Die Harnausscheidung stieg gegenüber der Vorperiode auf das doppelte Volum. Die mittlere Stickstoffausscheidung war in der Vorperiode 23,4 Grm., in der Versuchsperiode 23,43 Grm. Es steht sonach bei einer Steigerung der Wasserausfuhr bis auf das Doppelte die Stickstoffausfuhr in keinem Verhältniss mit derselben. Die an den einzelnen Tagen bestehende grössere Stickstoffausfuhr hängt nicht von einem gesteigerten Eiweisszerfall, sondern von einer vollständigeren Auslaugung des Harnstoffs und seiner Vorstufen ab. Durch Vermehrung der Wassereinfuhr steigert sich die Harnausscheidung in etwas stärkerem Maasse, als das Plus der Wassereinfuhr beträgt. Zwei andere Versuchsreihen mit 400 und 800 Cm. eingeführtem Wasser bestätigen die Annahme, dass es sich nur um eine vollständigere Ausspülung des Harnstoffs aus den Geweben, und nicht um eine gesteigerte Production handelt. Die Perspiratio insensibilis, die in den verschiedenen Versuchsreihen in bekannter Weise bestimmt worden, steht in gar keiner Abhängigkeit von der Wassereinnahme. Hofmann.

277. M. Gruber: Ueber den Einfluss des Borax auf die Eiweisszersetzung im Organismus [1]).

E. Cyon [Thierchem.-Ber. 8, 352] empfahl den Borax zur Conservirung des Fleisches und schrieb demselben eine Eiweiss „sparende“ Wirkung zu. Cyon's Versuche reichen nach Verf. nicht aus, um die Eiweiss sparende Wirkung des Borax festzustellen. Derselbe stellte daher

[1]) Zeitschr. f. Biologie 16, 198.

Versuche an Hunden an, denen Borax gegeben wurde, nachdem sie durch ausreichende Nahrung auf N-Gleichgewicht gebracht waren. — Die Harnstoffbestimmungen wurden nach der Methode von Liebig unter den von Pflüger [Thierchem.-Ber. 10, 109] angegebenen Cautelen ausgeführt.

Versuch I. Hund von 39 Kilo. Pro die 1200 Grm. Fleisch + 200 Ccm. Wasser.

Tag.	Borax.	Harn.	Spec. Gew.	Harnstoff.	Bemerkungen.
27. Juni . .	—	1040	1049	101,4	—
28. » . .	—	1042	1049	105,8	—
29. » . .	—	980	1053	104,9	—
30. » . .	—	1025	1053	110,3	—
1. Juli . .	15 Grm.	980	1055	108,2	Nur wenig Wasser und nur 1100 Grm. Fleisch.
2. » . .	—	1023	1053	109,0	—
3. » . .	—	1005	1053	107,6	—

In diesem Versuche wirkte der Borax sicher nicht Eiweiss ersparend.

Versuch II. Hund von 34 Kilo. Pro die 1100 Grm. Fleisch + 200 Ccm. Wasser.

Tag.	Borax.	Harn.	Spec. Gew.	Harnstoff.	Bemerkungen.
2. November	—	905	1041	70,86	—
3. » . .	—	987	1040	75,90	—
4. » . .	—	1039	1039	80,60	—
5. » . .	—	1079	1040	78,84	Harn verloren.
6. » . .	10 Grm.	1040	1042	82,14	React. sauer.
7. » . .	—	920	1045	80,67	—
8. » . .	20 Grm.	1310	1041	85,25	React. alkalisch.
9. » . .	—	905	1044	80,78	—
10. » . .	—	971	1042	81,05	—

Vom 3. bis zum 12. November wurden 184,8 Grm. Koth = 3,66 N = 0,4 N p. d. erhalten.

Das Mittel der Harnstoffausscheidung = 80,75 Grm. Nach 10 Grm. Borax wurden 82,14 Grm., nach 20 Grm. Borax 85,25 Grm. Harnstoff gefunden.

Nach der Fütterung mit Borax wurde also auch in diesem Versuche die Harnstoffausfuhr gesteigert. Borax wirkt daher nicht Eiweiss ersparend.

Der Borax bewirkt wie NaCl etc. (Voit) vermehrten Eiweisszerfall durch vermehrte Wasser (Harn-) Ausscheidung. Vergl. z. B. 8. November. Der Borax wurde gut vertragen und sehr schnell wieder ausgeschieden. Der Harn reagirte bereits 5 St. nach der Fütterung mit Borax stark alkalisch, kurze Zeit später schon wieder stark sauer.

Weyl.

278. O. Kellner: Untersuchungen über einige Beziehungen zwischen Muskelthätigkeit und Stoffzerfall im thierischen Organismus[1]).

Verf. hat seine Untersuchungen über Muskelthätigkeit und Stoffzerfall, über deren ersten Theil bereits früher [Thierchem.-Ber. 9, 340] berichtet wurde, fortgesetzt und weist zunächst darauf hin, dass das neuerdings wieder von Seegen und Nowak behauptete Vorhandensein eines „Stickstoffdeficites“ noch keineswegs als zweifellos erwiesen angesehen werden könne, da die genannten Forscher bei den ihren Untersuchungen zu Grunde gelegten Berechnungen weder die verschiedene Zusammensetzung der Luft des Thierkäfigs und der Röhrenleitung, noch auch die verschiedene Tension des Wasserdampfes berücksichtigt hätten. Ebenso sei kaum anzunehmen, dass die Grösse dieser eventuellen Stickstoffgas-Ausscheidung mit der Muskelthätigkeit wechsele, wie dies von Seegen und Nowak behauptet wird.

Bei seinen Versuchen sammelte Verf. den Harn des Versuchsthieres (Pferdes) im Stalle mittelst eines Kautschuktrichters, der in einem 2,5 M. langen, starkwandigen, zwischen den Hinterbeinen des Thieres hindurchgehenden Kautschukschlauch endigte und in einen Ballon mündete. Der Koth wurde in einem Blechkasten aufgefangen. Alle N-Bestimmungen führte Verf. nach Varrentrapp-Will unter Berücksichtigung der erforderlichen Vorsichsmaassregeln aus. Bezüglich der weiteren Einzelheiten beim Sammeln und Probenehmen der Excremente muss auf das

---

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von H. Thiel 9, 651.

Original verwiesen werden. Der Versuch zerfiel in drei Perioden. In Periode I und III betrug die Tagesleistung incl. der Arbeit, welche das Thier durch seinen eigenen Transport vollführte : 810,000 Kgrm., in Periode II : 2,430,000 Kgrm. Als Tagesration wurden 7,5 Kgrm. Wiesenheu mit 10,85 % Proteïn und 4,0 Kgrm. Ackerbohnen mit 33,31 % Proteïn verabreicht. Verdaut wurden in:

	Proteïn.	Fett.	Rohfaser.	N-fr. Extract.
Periode I:	1390,86 Grm.	46,85 Grm.	984,39 Grm.	3031,13 Grm.
» II:	1355,18 »	24,86 »	892,26 »	3074,39 »
» III:	1355,15 »	19,95 »	890,12 »	3028,99 »

Das Futter dieser Versuchsreihe war demnach weit stickstoffreicher als das der vorhergehenden Perioden, dagegen stimmte die Gesammtmenge der Nährstoffe mit den früher verabreichten ziemlich überein.

Die täglich gewonnenen Werthe für Gewicht, Volumen und N-Gehalt des Harns, sowie für Wasserconsum und Lebendgewicht sind im Original tabellarisch zusammengestellt. Im Durchschnitt berechnen sich pro Tag folgende Resultate:

	Harn. CC.	N im Harn. Grm.	Lebendgewicht. Kgrm.	Tränkwasser. Kgrm.
Periode I vom 26. Febr. bis 11. März:	10168	198,6	496,8	30,6
» II » 18. März » 10. April:	11650	223,8	471,0	37,3
» III » 11. April » 28. April:	10528	199,9	457,7	32,2

Aus diesen Zahlen ergibt sich in Uebereinstimmung mit dem früheren Versuch des Verf.'s, dass der Eiweisszerfall durch die Erhöhung der Muskelthätigkeit eine Steigerung selbst dann erfahren kann, wenn die Menge des Nahrungseiweisses sehr bedeutend ist. Mit der Verringerung der mechanischen Leistung (Periode III) ging der Eiweissumsatz sofort in seine früheren Grenzen zurück und blieb während der ganzen Schlussperiode ziemlich constant.

In einer dritten Versuchsreihe sollte jetzt weiter ermittelt werden, in wie weit der Eiweissumsatz durch Beigabe stickstofffreier Nährstoffe bei gleichzeitiger Erhöhung der Arbeitsleistung beeinflusst wird. Die gestellte Frage suchte Verf. in der Weise zu lösen, dass er bei erheblicher Steigerung der Arbeitsleistung einen Theil des verdaulichen Proteïns der Ackerbohnen im Futter des Versuchsthieres durch verdauliches Haferproteïn ersetzte und auf diese Weise gleichzeitig die Menge der Kohlenhydrate erhöhte, ohne diejenigen der Eiweissstoffe zu

verändern. Das Versuchsthier erhielt demnach in der I. Periode 10 Kgrm. Heu und 2 Kgrm. Bohnen, in der II. und III. Periode hingegen 7,5 Kgrm. Heu, 1 Kgrm. Bohnen und 6,25 Kgrm. Hafer. Die Arbeitsleistungen waren in diesen III Perioden wieder genau dieselben, wie in den vorhergehenden, nämlich 810000 Kgrm., 2430000 Kgrm. und 810000 Kgrm. pro Tag. Für die täglich verdauten Mengen an Nährstoffen berechnet Verf. folgende Zahlen:

	Proteïn.	Fett.	Rohfaser.	N-freies Extract.
Periode I:	1085,4 Grm.	158,9 Grm.	1240,8 Grm.	4137,1 Grm.
» II:	1117,5 »	250,1 »	1140,8 »	4658,9 »
» III:	1117,5 »	240,6 »	834,7 »	4426,6 »

Aus den tabellarisch zusammengestellten Resultaten dieser Versuchsreihe berechnen sich für die zweite Hälfte einer jeden Periode folgende Durchschnittszahlen:

	Harn. CC.	N im Harn. Grm.	Lebendgewicht. Kgrm.
Periode I vom 4.—13. Januar . .	11642	164,1	556,8
» II » 9.—16. Februar . .	10074	174,8	539,7
» III » 24. Febr. bis 2. März	9873	171,4	543,3

Entsprechend der grösseren Zufuhr verdaulichen Proteïns hob sich in Periode II der N-Gehalt des Harns ein wenig, blieb aber trotz der sehr bedeutenden Arbeitsleistung während der ganzen Dauer dieser Periode genau in der gleichen Höhe. In dieser Periode waren demnach die stickstofffreien Stoffe des Futters an Stelle von Körpersubstanz (Fleisch und Fett) durch ihren Zerfall zur Quelle der Muskelkraft geworden. Beim Zerfall der in der II. Periode mehr zugeführten Stoffe wurden die freiwerdenden Spannkräfte zunächst für die Kraftleistung des Thieres nach Aussen verwendet und kamen erst dann dem Ansatz von Eiweiss zu Gute (Periode III) als der Bedarf der mechanischen Kraftwirkung herabgesetzt wurde.

In einer vierten Versuchsreihe suchte Verf. jetzt weiter die Quantität der nutzbaren Kraft festzustellen, welche eine bestimmte Menge von Stärkemehl unter normalen Verhältnissen bei ihrem Zerfall im Organismus zu liefern im Stande ist. Zu diesem Zweck liess Verf. das Pferd bei einer Tagesration von 6 Kgrm. Heu und 6 Kgrm. Hafer längere Zeit hindurch nur eine mässige Arbeit verrichten, bis ohne Eiweissansatz

N-Gleichgewicht eingetreten war. Hierauf sollte die Arbeit so bedeutend gesteigert werden, dass N-Abgabe erfolgte. Von diesem Punkt an sollte die Leistung sprungweise aber gleichmässig vermindert werden, bis die N-Ausscheidung wieder zu der früheren Grösse zurückgegangen war. Darauf sollte dem Futter 1,0 Kgrm. Reisstärke zugesetzt und die Arbeit wieder bedeutend erhöht werden, bis wiederum eine Mehrausscheidung von N erfolgte. Das Maximum der Leistung war dann wie vorher zu ermitteln und die Differenz zwischen den beiden Maximalleistungen repräsentirte die nutzbare Kraft, welche aus dem Zerfall des betreffenden Stärkemehlquantums im Organismus des Versuchsthieres entsprungen war und in Wirklichkeit geleistet werden konnte. Die hierbei gewonnenen Resultate waren im Durchschnitt der einzelnen Perioden folgende:

A. Ohne Stärkemehl.

Per.	Datum.	Zahl der Umgänge.	N im Harn. Grm.	Lebendgewicht. Kgrm.	Tränkwasser. Kgrm.
I	vom 1.—11. April . .	300	107,2	540,0	30,7
II	» 22.—27. » . .	600	110,2	538,3	30,8
II	» 28. April bis 5. Mai	600	115,6	533,1	—
III	» 7.—14. Mai . .	500	109,4	532,5	32,3
IV	» 15.—22. » . .	400	109,6	530,7	32,6
	B. Mit Stärkemehl (1,0 Kgrm.).				
I	» 2.—7. Juni . .	800	115,5	517,1	37,2
II	» 8.—21. » . . .	600	109,6	515,4	35,4

Das Maximum der Arbeit, welche das Pferd, ohne organisirtes Eiweiss abzugeben, leisten konnte, lag demnach ohne Stärkemehlzugabe bei 500 Umgängen, mit Stärkemehlzugabe bei 600 resp. 700 Umgängen. Verf. schliesst hieraus, dass 1 Kgrm. Stärkemehl unter sonst gleichen Verhältnissen eine Mehrleistung von 200 Umgängen zu bewirken im Stande ist und berechnet, dass von den bei der Oxydation des Stärkemehls im Organismus freiwerdenden Spannkräften ca. 46 % als „nutzbare“ Kraft verwendet werden können.

In einer fünften Versuchsreihe war Verf. schliesslich bemüht, den nutzbaren Theil der Kraft zu ermitteln, welche ein bestimmtes Quantum Fett bei seinem Zerfall im Organismus des Pferdes zu liefern vermag. Hierbei wurde wie in der vorhergehenden Reihe verfahren, nur bestand

die Beigabe diesmal statt in Stärkemehl aus Fett, in Form von Leinsamen. Zum täglichen Verzehr gelangten

A. 6,0 Kgrm. Heu, 3,5 Kgrm. Gerste, 1,5 Kgrm. Leinkuchen und 20 Grm. Kochsalz.

B. 6,0 Kgrm. Heu, 3,5 Kgrm. Gerste, 0,41 Kgrm. Leinkuchen, 1,5 Kgrm. Leinsamen und 20 Grm. Kochsalz.

Verdaut wurden in Summa täglich:

	Proteïn.	Fett.	Rohfaser.	N-fr. Extract.
A. Periode I:	995,16 Grm.	139,84 Grm.	703,08 Grm.	3418,08 Grm.
» II:	992,51 »	139,52 »	717,44 »	3420,02 »
B. » I:	962,13 »	342,17 »	745,79 »	3434,53 »

Die pro Tag berechneten Durchschnittsergebnisse der für die Zwecke des Versuches in Betracht zu ziehenden Perioden waren folgende:

	Umgänge.	N im Harn. Grm.	Tränkwasser. Kgrm.	Lebendgewicht. Kgrm.
A. Ohne besondere Fettbeigabe.				
6.—11. Januar .	500	148,9	32,6	496,5
12.—17. » .	500	149,2	35,1	493,2
3.—8. Februar .	550	147,5	36,3	485,8
9.—14. » .	550	153,0	36,3	479,4
B. Unter gesteigerter Fettzufuhr.				
24.—28. Februar .	700	148,1	34,2	476,0
29. Febr. bis 5. März	700	153,9	35,0	469,0
13.—19. März . .	650	145,6	36,5	466,4
20.—26. » . .	650	145,0	34,7	460,8

Die höchstmögliche Leistung, bei welcher der Organbestand noch nicht angegriffen wurde, lag bei A zwischen 500 und 550 Umgängen, bei B zwischen 650 und 700 Umgängen. Während der gesteigerten Fettzufuhr von 203 Grm. konnten also 150 Umgänge bei einem Widerstand von 90 Kgrm. mehr ausgeführt werden, woraus Verf. weiter berechnet, dass ca. 49 % des Fettes für nutzbare Leistungen und 51 % der Spannkräfte zur Ueberwindung der Widerstände im Organismus sowie zur Wärmeproduction verwendet wurden.

Am Schlusse seiner umfassenden Arbeit stellt Verf. folgende Sätze auf:

Der Bedarf von Kraftwirkungen eines Organismus kann zur Ursache des Zerfalls von Nahrungs- und Körperbestandtheilen werden.

Hierbei wird zunächst stickstofffreies Material angegriffen und wenn letzteres ungenügend oder verschwunden ist, tritt ein Zerfall von organisirtem Eiweiss ein.

Der Zerfall von Körpereiweiss kann nur aufgehoben werden durch Vermehrung der Nahrung, insbesondere der stickstofffreien Bestandtheile. Selbst sehr reichliche Eiweisszufuhr kann der Zerstörung organisirten Eiweisses nicht vorbeugen, wenn die Gesammtmenge der Nährstoffe für den Bedarf von Kraftwirkungen ungenügend ist. Unter normalen Verhältnissen in der gewerblichen Praxis wird es sich bei starken Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Zug- und Lastthiere vornehmlich um eine Vermehrung der stickstofffreien Nährstoffe handeln.

Es ist möglich und wahrscheinlich, dass in Folge des gesteigerten Sauerstoffbedürfnisses während der Arbeit eine grössere Menge circulirendes Eiweiss nöthig wird, als der ruhende Organismus im Minimum gebraucht. In diesem Falle müsste die Minimalmenge des Eiweisses auch mit der Intensität der Leistung variiren.

In einem Organismus, dessen Lebensunterhalt gesichert ist, der sich also im „Beharrungszustande“ befindet, wird aus den mehr zugeführten verdaulichen stickstofffreien Nährstoffen fast die Hälfte der in ihnen enthaltenen Spannkräfte für nutzbare Kraftleistungen verwerthbar.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

279. A. Fränkel und F. Röhmann: Phosphorvergiftung bei Hühnern [1]).

Verf. bestimmten bei drei mit Phosphor gefütterten Hühnern den N (bei Huhn I nach Dumas, bei Huhn II und III durch Verbrennung mit Natronkalk) und die Harnsäure der Excremente. Der Phosphor wurde unter Wasser gewogen und dann in einer Brodpille in den Hals geschoben. Alle Hühner hungerten. Die Harnsäure wurde nach v. Knieriem [Thierchem.-Ber. 7, 219] bestimmt.

Die Versuche, von denen ich unten Versuch II ausführlicher mittheile,

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 439.

ergaben, dass bei den Hühnern wie bei den Hunden [Storch und Bauer Thierchem.-Ber. 1, 280] durch Phosphorvergiftung ein vermehrter Zerfall der N-haltigen „Gewebe“ [Substanzen Ref.] des Körpers stattfindet. Und zwar nimmt durch diese Vergiftung die Menge der ausgeschiedenen Harnsäure zu.

Versuch II.

Das Thier erhielt Wasser. Verfütterter Phosphor 0,0772 Grm.

	Körpergewicht.	Gewichtsabnahme. Grm.			N in 100 Grm. Fäces.	N in Fäces pro die.	Ū in 100 Grm. Fäces.	N aus der Ū-Menge berechnet.	Von 100 Grm. des Gesammt-N in der Ū wiedergefunden.
		in	pro die						
Beginn des 1. Hungertages . . .	1427	in 6 Tagen 156	26	Vorperiode	10,8	0,159	9,17	0,268	28,07
Ende des 6. Hungertages . . .	1271	in 8 Tagen 287	36	Phosphorperiode	27,1	1,131	58,43	6,508	71,84

Ausserdem wurden bei den Thieren Zählungen der Blutkörperchen nach Hayem ausgeführt. Dieselben ergaben, dass die Menge der rothen Blutkörperchen im Hunger nicht abnimmt, dass die Phosphorvergiftung aber eine erst langsame, dann rapide Abnahme der Zahl der rothen Blutscheiben bedingt.

Verf. erklären die Wirkung des Phosphors durch die Annahme einer Herabsetzung der Oxydationen. Die Zersetzung der Eiweissstoffe etc. bleibt bei der Bildung von Harnsäure stehen. Th. Weyl.

280. Thibaut: Verhalten des Harnstoffs bei Phosphorvergiftung [1].

Verf. machte Thieren wiederholte subcutane Injectionen kleiner Dosen von Phosphoröl, an denen sie im Mittel nach 7 Tagen starben. Die Harnstoffbestimmung nach Yvon ergab, dass die Ausscheidung des Harnstoffs anfangs fiel, dann wieder stieg, und dann vor dem Tode auf ein sehr niedriges Niveau sank [vergl. Thierchem.-Ber. 9, 79]. Während der Harnstoff im Harn verringert wár, häufte er sich in Blut, Leber, Gehirn, Muskeln an. Verf. schreibt dieses Verhalten der Ver-

[1]) Des variations de l'urée dans l'empoisonnement par le phosphore. Compt. rend. 90, 1173—1175.

fettung der Niere zu, welche die Harnstoffausscheidung behindert und führt den Tod in gewissen Fällen langsamer Phosphorvergiftung auf Urämie zurück. Er fand auch, wie bei Urämie den Ammoniakgehalt des Darmkanals höher als den des Blutes [vergl. Thierchem.-Ber. 9, 121].

Dass die Leber nicht der Hauptsitz der Harnstoffbildung ist, folgert er aus der geringen Differenz, welche die Harnstoffbestimmung im Blut der Pfortader und der Lebervenen ergab; auch fand er den Gehalt der Leber an Harnstoff stets niedriger als den des Blutes [Thierchem.-Ber. 5, 180]. Herter.

281. E. Salkowski: Bemerkung über die tägliche Grösse der Epidermisabstossung [1]).

J. Moleschott [Thierchem.-Ber. 9, 257] berechnet den täglichen Verlust an Oberhaut durch unmerkliche Abstossung auf 14,353 Grm. = 2,099 Grm. N = 4,497 Grm. $\overset{+}{U}$ = ca. $^1/_7$ der gesammten Harnstoffausscheidung. S. macht darauf aufmerksam, dass die physiologische Erneuerung der Epidermis viel langsamer vor sich geht, als die pathologische Regeneration. Es war aber ein Fall von Ablösung der Epidermis in Folge eines Furunkels gewesen, auf welchen Moleschott seine Berechnung basirte. Ausserdem hätte das N-Gleichgewicht beim Menschen in einer Reihe sorgfältiger Versuche niemals erreicht werden können, wenn Moleschott's Annahme begründet wäre. Der Verlust an N in Folge physiologischer Epidermisabstossung gehört zu den bei Versuchen über N-Gleichgewicht beim Menschen unvermeidlichen Fehlern, welche das Versuchsresultat kaum beeinträchtigen. Th. Weyl.

282. M. Rubner: Ueber die Ausnützung der Erbsen im Darmkanale des Menschen [2]).

Die zum Versuche benutzten Erbsen waren enthülst. Das für 24 St. bestimmte Quantum wurde 2—3 St. mit Wasser gekocht, durch ein feines Sieb gerieben und in drei Portionen verzehrt. Daneben NaCl ad libitum und 1 Liter Bier pro die.

Versuch XXVIII: Die Versuchsperson erhielt an zwei Tagen je 959,8 Grm. Erbsen frisch = 835,6 Grm. trocken.

---

1) Virchow's Archiv 79, 555.
2) Zeitschr. f. Biologie 16, 119.

Einnahme.

Erbsen frisch.	Erbsen trocken.	N	Fett.	Kohlen-hydrate.	Asche.	NaCl	Gesammt-Trockensubstanz.
Summe 1919,6	1671,2	65,84	22,56	1175,8	52,11	37,4	1708,6
pro die 959,8	835,6	32,67	11,28	587,9	26,05	18,7	854,3

Ausgabe.

Koth frisch.	Koth trocken.	N	Fett.	Asche.	Harn-menge	N im Harn	Harnsäure.
Summe 1854,2	248,1	18,18	17,0	32,10	—	—	—
pro die 927,1	124,0	9,09	8,5	16,05	1277	21,54	1,058

Danach berechnet sich ein Verlust von:

Trockensubstanz . . . . 14,51 %
N . . . . 27,82 »
Fett . . . . 75,35 »
Kohlenhydraten . . . . 6,97 »
Asche . . . . 35,82 »
NaCl . . . . 3,10 »

Die Erbsen erschienen also in diesem Versuche als sehr schlecht ausnutzbar.

Harn reagirte stark sauer. Sehr viel Urate als Sediment. Harnsäure: Harnstoff = 1:43. Also keine vermehrte Ausscheidung von Harnsäure. Kreatinin vorhanden.

Versuch XXIX: Es wurden nur ²/₃ der im ersten Versuche verfütterten Erbsen gegeben. Alles andere ungeändert.

Einnahme.

Erbsen frisch.	Erbsen trocken.	N	Fett.	Kohlen-hydrate.	Asche.	NaCl	Gesammt-Trockensubstanz.
Summe 1200	1042,2	40,15	14,07	714,0	31,79	28,4	1070,6
pro die 600	521,1	20,37	7,03	357,0	15,89	14,2	535,3

Ausgabe.

Koth frisch.	Koth trocken.	N	Fett.	Kohlen-hydrate.	Asche.	Harn-menge.	N im Harn.
Summe 520,3	97,1	7,14	8,99	25,8	16,31	2800	35,21
pro die 260,1	48,5	3,57	4,49	12,9	8,15	1400	17,60

Danach betrug der Verlust im Kothe an:

Trockensubstanz	9,1 %
N	17,5 »
Fett	63,9 »
Kohlenhydraten	3,6 »
Asche	32,5 »
NaCl	1,0 »

In diesem Versuche wurde also die Nahrung viel besser ausgenutzt als im früheren.

Das Fett der Erbsen wurde bis über 1/3 resorbirt.

Von Stickstoff ist ein grosser Theil nicht aufnehmbar.

Es war trotzdem möglich, eine Versuchsperson durch Darreichung von Erbsen im Stickstoffgleichgewicht zu halten. [Allerdings erstreckt sich der Versuch nur über zwei Tage. Ref.] Für längere Zeit befürchtet Verf. wohl mit Recht, dass bei Darreichung von Erbsen Verdauungsstörungen eintreten würden.

Werden die Eiweissstoffe der Erbsen ebensogut ausgenutzt als die des Weizens?

Vergleicht man den Versuch XXVII mit dem Versuch [vergl. Thierchem.-Ber. 9, 324], in welchem Kleber-Maccaroni gegeben wurden:

Kost.	N	N im Koth.	%N-Verlust.
Maccaroni	22,7	2,5	11,2
Erbsen	20,4	3,6	17,5

so scheinen die Klebereiweissstoffe des Weizens etwas besser ausnutzbar zu sein als die der Erbsen.

Als Anhang berichtet Verf. über einen Ausnutzungsversuch mit grünen Bohnen. Dieselben waren mit Butter „gedünstet“.

Einnahme.

Bohnen frisch.	Bohnen trocken.	Butter.	Na Cl	Alle Einnahmen.				
				N	Fett.	Kohlen-hydrate.	Asche.	Trocken-substanz.
519,9	—	59,4	8,2	—	—	—	—	—
560,6	—	47,3	7,1	—	—	—	—	—
Summe 1080,5	80,17	106,7	15,3	2,83	92,43	50,98	23,70	202,2
pro die 540,2	40,08	53,4	7,6	1,41	46,21	25,49	11,85	101,1

Ausgabe.

Koth frisch.	Koth trocken.	N	Fett.	Kohlen-hydrate.	Asche.	N im Harn.
Summe . . . 114,9	30,4	1,44	7,87	7,85	5,41	21,39
pro die . . 57,4	15,2	0,72	3,93	3,92	2,70	10,69

Daraus berechnet sich Verlust an:

Trockensubstanz . . . . 15,03 %
Fett . . . . 8,51 »
Kohlenhydrate . . . . 15,39 »
Asche . . . . 22,82 »

[vergl. Thierchem.-Ber. 9, 317]. Th. Weyl.

283. Dr. A. Langgaard: und J. Schimoyama: Bemerkungen über den Nährwerth des Tofu[1]).

Es gilt bei einer grossen Anzahl von in Japan lebenden Fremden für eine ausgemachte Thatsache, dass das japanische Volk ein körperlich vollkommen heruntergekommenes ist. Diese Ansicht hört man nicht nur von Laien, sondern auch von Aerzten oft genug aussprechen, gleichzeitig mit dem Zusatz, dass bei einer so kärglichen stickstoffarmen Nahrung, wie die Japaner sie zu sich nehmen, kaum etwas Anderes zu erwarten sei.

Verf. theilt nun die erste Ansicht durchaus nicht und gedenkt zu zeigen, dass die Nahrung der Japaner bei Weitem nicht eine so dürftige ist, wie vielfach angenommen wird.

Wer sich nur oberflächlich mit der Vergangenheit Japans beschäftigt hat, wird schon dem japanischen Volke die Eigenschaften eines kriegerischen zuerkennen müssen. Persönlicher Muth, Todesverachtung, wie wir sie bei keinem Volke grösser antreffen, kennzeichnen den Japaner. Ein Volk, welches diese Eigenschaften durch tausende von Jahren bewahren und von Generation auf Generation übertragen konnte, kann eine so ganz mangelhafte Nahrung unmöglich haben. Es hätte andernfalls aufgehört, als solches zu bestehen, es wäre vom Erdboden verschwunden.

Das japanische Volk gehört zu den Reis essenden Völkern und aus diesem Umstande leitet sich die oben aufgeführte Ansicht her. Da

[1]) Separat-Abdruck aus den Mittheilungen d. deutschen ostasiatischen Gesellschaft, Heft 16.

bekanntlich der Nährwerth einer Substanz sich richtet nach dem Verhältniss der in ihr enthaltenen Mengen von stickstoffhaltigen (Eiweisskörpern) und stickstofffreien Bestandtheilen, der Reis aber in Bezug auf seinen Gehalt an Eiweisskörpern eine sehr niedrige Stelle einnimmt, so folgt daraus allerdings, dass der Reis eine unvollkommene Nahrung ist, dessen alleiniger Genuss ohne Schaden für die Gesundheit, ohne Nachtheil für die geistigen und körperlichen Fähigkeiten auf die Dauer nicht genügt. Nun macht der Reis für den Japaner zwar einen Hauptheil der Nahrung aus, ist aber nicht das ausschliessliche Nahrungsmittel. Ja ein nicht unbeträchtlicher Procentsatz der japanischen Bevölkerung, namentlich auf dem Lande, für welche der Reis ein unerschwinglicher oder doch schwer zu beschaffender Artikel ist, setzt an Stelle desselben Gerste, welche die beiden genannten Bestandtheile in einem für die Ernährung weit günstigeren Verhältnisse enthält, oder ein Gemenge aus Reis und Gerste. Dazu kommen Hülsenfrüchte, Nudeln aus Weizenmehl und für den besser situirten, aber durchaus noch nicht als wohlhabend oder gar reich zu bezeichnenden Japaner sind Eier, Fisch, Geflügel mehr weniger Bestandtheile einer jeden Mahlzeit. Hierzu kommt noch eine Substanz, welche von allen Schichten der Bevölkerung, auch den ärmsten, fast täglich genossen wird, der Tofu, welchen man im Deutschen mit dem treffenden Namen „Bohnenkäse" bezeichnet hat.

Hinsichtlich seiner Darstellung und Eigenschaften kann auf die Beschreibung des Herrn Dr. Ritter in einem der früheren Hefte der cit. Mittheilungen verwiesen werden.

Aus mehreren von Herrn J. Schimoyama unternommenen quantitativen Analysen ergab sich als Mittel:

Trockensubstanz			11,79 %
Wasser			88,21 »
Fettes Oel:	a) auf Trockensubstanz	26,11 %	
	b) auf Tofu berechnet		3,08 »
Eiweiss:	a) auf Trockensubstanz	69,54 »	
	b) auf Tofu		8,19 »
Salze:	a) auf Trockensubstanz	4,35 »	
	b) auf Tofu		0,52 »

Es ergibt sich hieraus, wenn wir aus Gründen der Zweckmässigkeit die Menge des Fettes durch eine äquivalente Menge Stärke ausdrücken,

dass im Tofu das Verhältniss der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Bestandtheilen wie 10 : 9,1 ist.

Setzen wir diese Zahlen in die von Liebig herrührende Tabelle, welche uns eine Uebersicht verschafft über die Gewichtsverhältnisse der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheile der Nahrungsmittel, unter Berücksichtigung der uns gerade interessirenden Stoffe, so erhalten wir:

	Stickstoffhaltig.	Stickstofffrei.
Frauenmilch auf . . .	10	40,0
Tofu	10	9,1 = 3,8 Fett.
Ochsenfleisch	10	17,0 = 7,0 »
Weizenmehl	10	46,0
Kartoffel	10	86,0—115
Reis	10	123,0

Ein Blick auf die Tabelle zeigt die relativ grosse Menge stickstoffhaltiger Substanz im Tofu. Vergleichen wir dann die absoluten Mengen der im Tofu enthaltenen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheile mit den Mengen dieser Substanzen in anderen Nahrungsmitteln und stellen einander gegenüber einerseits Fleisch und Kartoffel als characteristisch für die Nahrung der Europäer, andererseits Tofu und Reis als bezeichnend für die Nahrung der Japaner, so erhalten wir:

	Europäer.		Japaner.	
	In 1000 Theilen			
	Fleisch.	Kartoffel.	Tofu.	Reis.
Wasser	728,75	727,46	882,1	92,04
Albuminstoff	174,22	13,23	81,9	50,69
Collagenstoff	31,59	—	—	—
Fette	37,15	1,56	30,8	7,55
Kohlenhydrate	—	237,73	—	844,71
Extractivstoffe	16,9	—	—	—
Salze	11,39	10,25	5,2	5,01

Diese Tabelle zeigt uns, dass der Reis und Tofu sich in ähnlicher Weise zu ergänzen im Stande sind, wie Kartoffel und Fleisch, und dass der Japaner im Tofu für das Fleisch ein Ersatzmittel hat, welches noch besonders werthvoll desshalb ist, weil sein niedriger Preis auch dem Aermsten den Genuss gestattet.

284. Erwin Voit: Ueber die Bedeutung des Kalks für den thierischen Organismus[1]).

Nach einer eingehenden Kritik der Arbeiten von Weiske [Thierchem.-Ber. 1, 255; 2, 139 u. 262; 3, 221; 4, 313] kommt Verf. zu dem Resultate, dass Weiske's Versuchsthiere nicht in Folge des aschenarmen Futters, sondern in Folge ungenügender Nahrungsaufnahme zu Grunde gingen.

1. Versuche am wachsenden Thiere.

I. Versuch (von F. Tuczek angestellt). Drei Tauben (a, b, c) derselben Brut, 3 Wochen alt:

Taube a wurde gleich getödtet;

» b erhielt Weizen in destillirtem Wasser abgeschwemmt, kalkreiches Brunnenwasser mit Mörtelstückchen;

» c erhielt Weizen wie Taube b, ausserdem destillirtes Wasser.

Taube b und c nahmen an Gewicht zu. Am 13. Versuchstage ging die mit Kalk gefütterte Taube b aus unbekannter Ursache zu Grunde. Taube c wurde am 34. Versuchstage durch Ersticken getödtet. Sie hatte zuletzt ihre Munterkeit verloren. Knochen erschienen etwas weniger widerstandsfähig als normal.

II. Versuch. Hund von 4 Wochen. Wurde mit den Fleischrückständen nach der Fleischextractbereitung gefüttert. Dieselben enthalten die Aschenbestandtheile in hinreichender Menge und geeigneter Mischung. Forster [Thierchem.-Ber. 6, 209] hatte gefunden, dass bei diesem Futter Ca abgegeben wurde. Ungefähr vom 85. Versuchstage an schien das Thier leidend. Gelenke der Extremitäten geschwollen. Extremitäten nach aussen gekrümmt. Becken schmal. Am 153. Versuchstage konnte das Thier nicht mehr laufen. Am 162. Versuchstage durch Blausäure getödtet. Die Untersuchung der Knochen etc. rechtfertigt die Diagnose auf Rachitis.

III. Versuch. Drei erst 10 Tage alte Hunde desselben Wurfes. Grosse Rasse (Doggen). Die Thiere erhielten 20 Tage lang die gleiche Menge Milch, dann 5 Tage lang Fleisch und Speck im Verhältniss 4 : 1.

Dann wurde Hund A getödtet. Hund B und C erhielten das gleiche Futter weiter, C daneben destillirtes Wasser, B aber Brunnenwasser und Knochenasche. Am 29. Versuchstage wurden beide Hunde durch Verbluten getödtet.

Hund B: Normale Knochen.
» C: Rachitis.

[1]) Zeitschr. f. Biologie 16, 55.

In den Versuchen I—III haben Thiere — auch die mit Ca-armem Futter ernährten — an Gewicht zugenommen.

Versuch I. Tauben.

	Körpergewicht.			Verzehrter Weizen.
	Taube a.	Taube b mit Ca.	Taube c ohne Ca.	
1. Tag	166,5	156,7	171,7	—
14. »	—	227,9	—	343,0
35. »	—	—	286,7	348,5

Versuch II. Junger Hund, kleiner Race.

Dauer der Periode.	Körpergewicht zu Ende der Periode.	Nahrungsmenge während der Periode.	
		Fleisch.	Speck.
1 Tag	1560	—	—
1—16 »	2091	2432	608
17—32 »	2289	1643	411
33—48 »	2643	2100	475
49—64 »	2971	2100	525
65—80 »	3011	2000	500
81—96 »	2996	2100	525
97—112 »	3075	1900	475
113—128 »	3097	1700	425
129—144 »	3093	1800	425
145—162 »	2800	1800	450

Versuch III. Doggen.

Dauer der Periode.	Gewicht der Hunde am Ende der Periode.			Nahrungsmenge während der Periode.	
	A.	B mit Kalk.	C ohne Kalk.	Fleisch.	Fett.
1 Tag . .	3025	3235	3275	—	—
1—7 » . .	—	3962	3942	2000	500
8—14 » . .	—	4710	4800	2000	500
15—21 » . .	—	5020	4970	1600	405
22—28 » . .	—	4510	4710	550	20

Wie die Tabellen zeigen, nahmen alle Versuchsthiere ziemlich gleichmässig — auch diejenigen, welche kalkarmes Futter erhielten — an Körpergewicht zu.

Bei dieser Nahrung wuchs das Knochensystem in allen seinen Dimensionen, auch bei den mit Ca-armem Futter gefütterten Thieren gleichmässig.

Wie weit betheiligen sich die einzelnen Organe an den bei Fütterung mit Ca-armem Futter in ihnen stattfindenden Veränderungen?

Es fanden sich nur im Skelett auffälligere Differenzen.

		Skelett		100 Grm. Körpergewicht enthalten Knochen		Wassergehalt der Knochen.
		frisch.	trocken.	frisch.	trocken.	
1)	A . . .	525,9	177,6	17,74	5,98	66,2
2) III. Versuch, junge Thiere	B mit Ca	806,3	282,8	17,94	6,33	64,9
3)	C ohne »	872,4	244,8	18,65	5,23	71,9
4) II. Versuch ausgewachsen ohne Kalk		310,9	155,2	11,10	5,54	50,5
5) Alter Normalhund		4994,9	3790,6	11,35	8,61	24,1

Die beiden kalkarmen Thiere (3,4) zeigen ein niedrigeres Procent Trockengewicht und einen grösseren Wassergehalt des Skelettes als die normalen Thiere.

Ueber den Aschengehalt der Organe der Versuchsthiere vergl. nachfolgende Tabelle.

Normale Hunde.

100 Grm. trocknes Organ enthalten:	III. Versuch: Hund A, 1 Mon. alt.				III. Versuch: Hund B, 2 Mon. alt.				Ausgewachsener Hund.			
	Asche.	Fe^2O^3	CaO	MgO	Asche.	Fe^2O^3	CaO	MgO	Asche.	Fe^2O^3	CaO	MgO
Leber . .	5,38	0,158	0,049	0,129	4,96	0,156	0,05	0,13	—	—	—	—
Muskel .	5,18	0,042	0,048	0,166	4,86	0,04	0,08	0,15	4,33	0,09	0,073	—
Blut . . .	7,10	0,238	0,144	0,054	5,84	0,26	0,104	0,044	5,70	0,29	0,08	—
Gehirn . .	—	—	—	—	7,58	0,144	0,12	0,13	6,61	0,044	—	—

100 Grm. Organasche enthalten:	III. Versuch: Hund A, 1 Mon. alt.				III. Versuch: Hund B, 2 Mon. alt.				Ausgewachsener Hund.			
	Asche.	Fe²O³	CaO	Mgo	Asche.	Fe²O³	CaO	MgO	Asche.	Fe²O³	CaO	Mgo
Leber . .	—	3,02	0,94	2,47	—	3,15	0,95	2,56	—	—	—	—
Muskel .	—	0,81	0,93	3,22	—	0,83	1,61	3,06	—	2,17	1,69	—
Blut . .	—	3,35	2,03	0,76	—	4,46	1,76	0,74	—	10,67	1,40	—
Gehirn . .	—	—	—	—	—	1,90	1,52	1,72	—	0,67	—	—

Pathologische Hunde.

100 Grm. trocknes Organ enthalten:	III. Versuch: Hund C, 2 Monate alt.				II. Versuch: Hund, 7 Monate alt.			
	Asche.	Fe²O³	CaO	MgO	Asche.	Fe²O³	CaO	MgO
Leber . .	5,47	0,126	0,043	0,157	4,75	0,28	0,057	0,0122
Muskel .	5,08	0,04	0,052	0,159	3,70	0,032	0,04	0,116
Blut . .	6,63	0,19	0,084	0,048	4,87	0,28	0,06	0,045
Gehirn . .	7,18	0,07	0,068	0,139	—	—	—	—

100 Grm. Organasche enthalten:	III. Versuch: Hund C, 2 Monate alt.				II. Versuch: Hund, 7 Monate alt.			
	Asche.	Fe²O³	CaO	MgO	Asche.	Fe²O³	CaO	MgO
Leber . .	—	2,31	0,79	2,86	—	5,81	1,19	2,55
Muskel .	—	0,73	1,08	3,13	—	0,86	1,05	3,15
Blut . .	—	2,87	1,24	0,71	—	5,83	1,26	0,92
Gehirn . .	—	1,01	0,95	1,94	—	—	—	—

Beim normalen Thiere nimmt mit dem Alter der Gehalt der Organe an Wasser und Asche ab. Sie enthalten mehr Fe und Ca als die Organe junger Thiere. Nur das Blut ist bei jungen Thieren reicher an Ca.

Bei den kalkarmen Hunden findet sich Folgendes:

Der Fe-Gehalt bei Hund C ist gesunken, ebenso der Ca-Gehalt. Dasselbe gilt auch für Hund II. Ca und Mg sind verringert. Nur in der Leber zeigt sich keine auffallende Differenz.

Den Werthen, welche Verf. für den Ca-Gehalt der Knochen fand, legt derselbe wegen der angewandten Methode (mehrmonatliche Maceration der Knochen in destillirtem Wasser) keine Bedeutung bei. Es lässt sich aber berechnen (vergl. das Original), dass der Hund C (kalkarm) in

seinen Knochen weniger Asche und Ca besass als die mit kalkreichem Futter ernährten Hunde.

Bei kalkarmem Futter nehmen alle Organe an dem Kalkmangel mehr oder minder Theil.

Auch die Untersuchung des Skelettes und der Weichtheile der Tauben (s. O.), welche Tuczek ausführte, ergab ähnliche Resultate.

Trockensubstanz in Grm.:

	a. Jung.	b. Mit Kalk.	c. Ohne Kalk.
Von den Weichtheilen .	21,3	48,2	74,3
Vom Skelett	6,034	7,25	6,914

% Ca in der Trockensubstanz.

	a. Jung.	b. Mit Kalk.	c. Ohne Kalk.
In den Weichtheilen .	0,551	0,511	0,049
Im Skelett	30,7	29,14	28,27

Weyl.

285. N. Lunin: Ueber die Bedeutung der anorganischen Salze für die Ernährung des Thieres [1]).

Die Bedeutung der anorganischen Salze für die Ernährung des Thieres ist eine wesentlich andere, als die der organischen Nahrungsstoffe; sie werden schon in der höchsten Oxydationsstufe in den Körper eingeführt, können also in keiner Weise abgenutzt und unbrauchbar werden. Es ist daher a priori nicht einzusehen, wesshalb sie einer fortwährenden Erneuerung bedürften.

Sicher entscheiden lässt sich diese Frage nur auf experimentellem Wege. Bisher sind derartige Versuche nur einmal ausgeführt worden von Forster [Thierchem.-Ber. 3, 251]. Forster fütterte Hunde und Tauben mit Fett, Stärkemehl und Fleischrückständen, die bei der Bereitung des Liebig'schen Fleischextractes gewonnen wurden und welche er vorher mehrere Male mit heissem Wasser ausgelaugt hatte. Diese Versuche ergaben das auffallende Resultat, dass die Thiere sehr rasch zu Grunde gingen. Daraus zog Forster den Schluss: „Der im übrigen in Stoffgleichgewicht sich befindende thierische Organismus bedarf zu seiner Erhaltung der Zufuhr gewisser Salze; sinkt die Zufuhr unter eine gewisse

1) Inaugural-Dissertation. Dorpat 1880.

Grenze oder wird sie gänzlich aufgeboben, so gibt der Körper Salze ab und geht daran zu Grunde.“

Von Bunge wurde aber darauf aufmerksam gemacht, dass Forster bei der Erklärung seiner Versuche einen wesentlichen Umstand ganz unberücksichtigt gelassen: die Bildung von freier Schwefelsäure, aus dem Schwefel des Eiweisses.

Sind, wie in den Forster'schen Versuchen, die basischen Salze der Nahrung ausgelaugt, so müssen wir erwarten, dass die Schwefelsäure dem Gewebe des Organismus die basischen Bestandtheile entzieht.

Die Richtigkeit dieser aprioristischen Erklärung auf experimentellem Wege zu prüfen, wurde dem Verf. von Dr. G. Bunge proponirt.

Als Versuchsthiere dienten ausgewachsene Mäuse.

Das Futter, das aus coagulirter und dann gut ausgewaschener Milch und Rohrzucker bestand, wurde ihnen in kleinen Glasgefässen gereicht. Zum Trinken erhielten sie destillirtes Wasser.

Die Milch wird auf das anderthalb bis zweifache ihres Volumens mit Wasser verdünnt und dann so viel Essigsäure hinzugefügt, bis man eine deutliche saure Reaction bekommt. Der Niederschlag wird anfangs zwei Mal mit Essigsäure haltigem Wasser, dann etwa 12—15 Mal mit destillirtem Wasser durch Decantiren ausgewaschen. Dieses Coagulum besteht aus Caseïn und Fett ungefähr zu gleichen Theilen und enthält nach mehrfachen Bestimmungen blos 0,05 bis 0,08 % Asche.

Als Schlafstätte wurde den Mäusen Watte in einem grösseren Glasschälchen in den Käfig gestellt. Unter solchen Verhältnissen können sie bei geeignetem Futter sehr lange leben.

Von 4 Mäusen, die blos destillirtes Wasser erhielten, lebten zwei je 3 Tage und 2 je 4 Tage. 5 Mäuse mit der angegebenen fast aschenfreien Nahrung gefüttert, lebten 11, 13, 14, 15, 21 Tage.

Nachdem Verf. constatirt hatte, wie lange ungefähr die Mäuse mit der aschenarmen Nahrung zu leben im Stande waren, wurde die Wirkung der Schwefelsäure geprüft. Der Schwefelgehalt des Caseïns wurde auf 1,5 % angenommen und so viel reines kohlensaures Natron zur Nahrung hinzugefügt, dass, falls auch aller Schwefel in Schwefelsäure sich umwandeln sollte, nur das saure Salz, nicht aber freie Schwefelsäure sich bilden könne.

6 Mäuse mit dieser Nahrung gefüttert, lebten 16, 23, 24, 27, 30, 26 Tage, also länger.

Nun konnte der Einwand gemacht werden: Die Thiere lebten länger nicht in Folge der Neutralisation der Schwefelsäure, sondern weil

sie überhaupt einen Aschenbestandtheil zur Nahrung erhielten. Um diesen Einwand zu entkräften, gab Verf. jetzt 7 Mäusen zu ihrem Futter ganz dieselbe Menge Natrium, aber als Chlornatrium, also als neutrales Salz.

Die Zahlen, die sich bei dieser Versuchsreihe ergaben, waren 6, 10, 11, 15, 16, 17, 20.

Die Ursache des raschen Todes scheint also die Wirkung der freien Schwefelsäure zu sein.

Bei Zufügung des kohlensauren Natrons, war die Lebensdauer doppelt so lang, als ohne diesen Zusatz, aber immer noch auffallend kurz. Daher sollte der Versuch angestellt werden, ob die Thiere mit derselben Nahrung unter Beifügung einer künstlichen Salzmischung von der Zusammensetzung der Milchasche leben könnten.

Mit einer so bereiteten Nahrung fütterte Verf. 6 Mäuse und erhielt folgende Zahlen: 20, 23, 23, 29, 30, 31.

Diese Thatsache, dass die Mäuse trotz aller Aschenbestandtheile nicht länger zu leben im Stande waren, als mit dem kohlensauren Natron allein, bestärkte in dem Argwohn: die Lebensbedingungen und die Einförmigkeit der Nahrung seien den Mäusen nicht zuträglich. Es blieb also nur der Versuch übrig, den Mäusen unter denselben Lebensbedingungen die unveränderte Milch zu geben, um zu sehen, ob sie mit diesem Nahrungsmittel zu leben im Stande waren oder nicht; dies war in der That bei Fütterung mit eingetrockneter Milch der Fall.

Zur Controllirung der Richtigkeit der Theorie über die alkalienentziehende Wirkung der Schwefelsäure stellte Verf. noch eine Reihe von Versuchen an, in denen alles genau ebenso blieb, wie in den früheren Versuchen, nur dass statt des kohlensauren Natron und des Chlornatrium die äquivalenten Mengen von kohlensaurem Kali und Chlorkalium angewandt wurden.

Mit kohlensaurem Kali erhielt man folgende Zahlen: 16, 18, 24, 25, 18, 32, 35 und mit Chlorkalium 7, 13, 13, 14, 10, 13.

Diese Zahlen bestätigen wiederum obige Voraussetzung; auch hier lebten die Thiere mit einem Aschenbestandtheil länger als mit zweien.

Die bisherigen Versuche waren so angestellt, dass die Schwefelsäure nur mit einem Aequivalent Natrium neutralisirt wurde. Bei der folgenden Versuchsreihe wurde doppelt so viel kohlensaures Natron zur Nahrung hinzugefügt und es ergaben sich folgende Zahlen: 11, 12, 13, 15, 18, 21.

Dass diese Thiere schneller starben, mag wohl daraus sich erklären, dass das Natronsalz durch Massenwirkung die anderen Salze aus dem

Gewebe verdrängt hatte. Steigerte man die zugesetzte Menge des Natronsalzes noch mehr, so gingen die Thiere noch rascher zu Grunde.

286. H. Weiske: Untersuchungen über die Ernährungsvorgänge des Schafes in seinen verschiedenen Altersperioden[1]).

Unter Mitwirkung von O. Kellner, M. Schrodt, R. Mehlis, R. Hornberger und R. Wienand hat Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt, durch welche die Grösse des Verdauungsvermögens sowie die Höhe des Stickstoff-, Schwefel- und Mineralstoff-Ansatzes und Umsatzes beim Schaf während seiner ersten beiden Lebensjahre festgestellt werden sollte. Als Versuchsthiere dienten zwei normale 4 Monate alte Lämmer von je 17,5 Kgrm. Lebendgewicht, welche kurz vor Beginn des Versuches der Muttermilch entwöhnt worden waren. Dieselben erhielten als Futter: Wiesenheu und Erbsenschrot in wechselnden, aber genau abgewogenen, reichlichen Mengen und zwar der Art, dass die Heuration allmälig gesteigert, die Erbsenration nach und nach verringert wurde und schliesslich ganz wegfiel. Der gesammte Versuch zerfiel in 10 einzelne Fütterungsperioden von je ca. 1½ Monat Dauer. Im Laufe einer jeden Fütterungsperiode wurden die beiden Versuchsthiere stets ganz gleichmässig gefüttert und 14 Tage hindurch in die Zwangsställe behufs quantitativen Sammelns von Harn und Fäces eingestellt. Die 1. bis 9. Periode umfasste die Zeit vom 4. bis (incl.) 15. Lebensmonat des Schafes; die 10. Versuchsperiode wurde dagegen erst nach einer Zwischenpause von ca. ¾ Jahr, also in nahezu vollendeten 2. Lebensjahre der Versuchsthiere, ausgeführt.

Bezüglich des Verfahrens beim Sammeln, bei der Probenahme und Analyse des Futters, der etwa verbliebenen Futterreste, des Tränkwassers, der Wolle, des Harns und Kothes, sowie bezüglich der hierbei gewonnenen einzelnen Resultate muss auf das umfassende, mit zahlreichen Tabellen versehene Original verwiesen werden.

Für den ersten Theil des Gesammtversuches (Periode 1 bis 9) berechnete sich, dass ein Schaf vom 4. bis zum 15. Lebensmonat in 330 Tagen durchschnittlich in Summa 779,5 Grm. Stickstoff, 146,7 Grm. Schwefel und 2795 Grm. Mineralstoffe, nämlich 844 Grm. Kali, 286 Grm.

---

[1]) Landw. Jahrbücher von H. Thiel, 9, 205; zugleich auch als selbstständige Brochüre im Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey, Berlin 1880, erschienen.

Natron, 568 Grm. Kalk, 96 Grm. Magnesia, 689 Grm. Phosphorsäureanhydrid und 189 Grm. Chlor ansetzt und dabei sein Lebendgewicht von 17,5 Kgrm. auf 42,0 Kgrm., also um 24,5 Kgrm. vermehrt. Diese Lebendgewichtszunahme vertheilte sich folgendermaassen:

Ansatz von		
trockenem Nh-Gewebe (excl. Wolle) N × 6,25	3,769 Kgrm.	— Kgrm.
frischem » » » » . . .	— »	15,702 »
trockenem Wollhaar	1,103 »	— »
wasserhaltiger Rohwolle	— »	2,486 »
Fett und Wasser	16,833 »	— »
trockenem Fett	— »	3,680 »
Mineralstoffen	2,795 »	— »
» (excl. der in d. Rohwolle enthaltenen)	— »	2,632 »
	24,500 Kgrm.	24,500 Kgrm.

Zu dieser Lebendgewichtsproduction von 24,5 Kgrm. waren erforderlich gewesen: 250 Kgrm. Heu und 33,35 Kgrm. Erbsen mit 26,75 Kgrm. verdaulichem Eiweiss und 144,72 Kgrm. verdaulichen N-freien Nährstoffen.

Am Schluss des Gesammtversuches (Periode 10) hatten die Versuchsthiere ein Alter von ca. 2 Jahren mit einem Durchschnittsgewicht von 54,0 Kgrm. erreicht und während der einzelnen Perioden durchschnittlich pro Tag folgende Nährstoffmengen (in g) verdaut:

Periode.	Pro Haupt.			Pro 50 Kgrm. Lebendgewicht.		
	Eiweiss.	N-freier Nährstoff.	Cellulose.	Eiweiss.	N-freier Nährstoff.	Cellulose.
I . .	75,3	280,8	67,6	188	702	169
II . .	81,5	334,1	99,2	163	668	198
III . .	80,9	319,3	103,7	139	552	179
IV . .	89,9	342,0	120,4	138	525	185
V . .	83,0	332,1	114,8	119	474	164
VI . .	80,7	324,4	123,0	115	453	176
VII . .	81,6	327,4	130,8	108	430	172
VIII . .	79,4	334,8	137,6	98	413	170
IX . .	74,8	310,7	153,1	96	402	170
X . .	70,0	366,3	194,8	61	318	170

Mit fortschreitender Entwickelung und zunehmendem Lebendgewicht bedurfte das Schaf nach und nach absolut mehr Futtertrockensubstanz, wobei jedoch die in derselben enthaltene Eiweissmenge immer nahezu gleich blieb. Wesentlich anders verhielt es sich bezüglich des auf gleiches Lebendgewicht berechmeten relativen Bedarfes; derselbe verminderte sich bis zum vollendeten 2. Lebensjahre für Trockensubstanz, Fett und N-freie Extractstoffe auf die Hälfte und für Eiweiss sogar auf ein Dritttheil von denjenigen Mengen, welche das Thier anfangs im 4. Lebensmonat brauchte. Nur die Cellulose wurde in allen Lebensmonaten stets in gleichen Mengen aufgenommen und verdaut. Ausserdem nahm das junge Thier verhältnissmässig weit mehr Wasser auf, als das ausgewachsene.

Bezüglich der einzelnen Mineralstoffe berechnete sich aus den Durchschnittsergebnissen der verschiedenen Versuchsperioden, dass das Schaf in den verschiedenen Altersstadien folgende absolute Mengen (in g) ansetzte:

Alter in Monaten.	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	P_2O_5	Cl
4	1,63	0,78	1,28	0,14	0,92	—
5³/₄ . . .	2,44	0,89	1,83	0,09	1,25	—
7	2,91	0,96	1,54	0,30	1,13	0,62
8¹/₃ . . .	2,87	1,13	2,06	0,34	2,16	0,69
9²/₃ . . .	3,88	0,89	1,75	0,27	2,80	0,99
10³/₄ . . .	2,21	0,72	1,86	0,39	2,20	0,69
12	1,88	0,72	2,00	0,28	3,10	0,68
13¹/₂—15 .	2,41	—	1,47	0,42	2,60	—
24	0,87	0,63	0,56	0,22	0,05	—

Von den zur Entwickelung des Körpers erforderlichen verschiedenen Mineralstoffen brauchte das Schaf demnach sehr ungleiche Quantitäten; am meisten bedurfte es vom Kali, Kalk und von der Phosphorsäure. Der absolute Bedarf an diesen drei Substanzen stieg mit zunehmendem Alter bis zum vollendeten 1. Lebensjahre, fiel dann allmälig und war nach vollendetem 2. Lebensjahre (excl. Kali) nur noch gering. Vom 4. Monat bis zum 2. Jahre berechnete sich für das Schaf ein Ansatz von ca. 2,00 Kgrm. trockener Knochensubstanz mit 1,34 Kgrm.-Calciumphosphat. Mit dem vollendeten 2. Lebensjahre schien das Knochen-

wachsthum und die Entwickelung des Schafes überhaupt der Hauptsache nach beendet zu sein.

Die von den Versuchsthieren geschorene Rohwolle enthielt auf 100 Gewichtsth. 6,5 Gewichtsth. Mineralstoffe, wovon 5,27 Gewichtsth. oder 80 % auf Kali kamen. Diesem hohen Kaligehalt der Wolle war es zuzuschreiben, dass auch beim ausgewachsenen Schaf noch ein verhältnissmässig bedeutender Ansatz von Kali stattfand.

Die Ausscheidung der Mineralstoffe fand unabhängig vom Alter des Schafes zum geringeren Theil durch die Nieren, zum grösseren durch den Darm statt. Durch erstere wurden hauptsächlich Kali und Chlor, durch letztere Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Kieselsäure entleert. Natron und Schwefel gelangten dagegen in ungefähr gleich grossen Mengen, theils im Harn, theils im Koth zur Ausscheidung.

Bis zum vollendeten 1. Lebensjahre kamen mit zunehmendem Alter des Schafes auf eine bestimmte Menge angesetzten Stickstoffes von allen Mineralstoffen (excl. Natron) allmälig immer grössere Quantitäten zum Ansatz; wahrscheinlich fand demnach mit fortschreitender Entwickelung des Körpers allmälig ein viel stärkerer Ansatz von Fett als von Nh-Gewebebestandtheilen statt, während früher das Umgekehrte der Fall gewesen war. Aus den einzelnen Resultaten der verschiedenen Perioden liess sich weiter entnehmen, dass je weiter die Versuchsthiere in ihrer körperlichen Entwickelung vorwärts schritten, desto mehr auch die Körperzusammensetzung an Trockensubstanzzunahme und wasserärmer wurde.

Der absolute Stickstoffansatz und Umsatz war, in den verschiedenen Altersstadien der Versuchsthiere pro Haupt berechnet, nicht wesentlich verändert; ersterer schwankte pro Tag zwischen 2,06 bis 2,87 Grm., letzterer zwischen 9,06 bis 11,55. Anders gestaltete sich dagegen das Resultat bei Berechnung des relativen Stickstoffansatzes und Umsatzes (pro 50 Kgrm. Lebendgewicht); in diesem Falle zeigte sich mit zunehmendem Alter eine sehr erhebliche Abnahme, sodass der tägliche Ansatz von 6,75 Grm. auf 1,84 Grm. und der Umsatz von 23,4 Grm. auf 7,9 Grm. fiel.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Bilanz zwischen Gesammt-Einnahme und -Ausgabe in allen Versuchsperioden ergab, dass das den Versuchsthieren verabreichte Futter nicht nur den Bedarf an organischen, sondern auch denjenigen an mineralischen Nährstoffen stets reichlich zu

decken im Stande war, so dass sich die Versuchsthiere nach jeder Richtung hin normal und vollkommen entwickeln konnten.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

287. **E. Kern und H. Wattenberg: Ueber den Verlauf und die Zusammensetzung der Körpergewichtszunahme bei der Aufzucht und Mastung von Hammel-Lämmern des südhannover'schen Landschlages.** (Mittheilung aus der Versuchs-Station Göttingen-Weende [1]).

Zur Ausführung obiger Versuche, deren Plan von W. Henneberg entworfen war, verwendeten Verff. 12 Stück 7 Monate alte, bisher ganz gleichmässig ernährte Lämmer. Dieselben wurden zunächst gewogen und geschoren. Nach den Resultaten der Wägung und Schur bildete man aus den zehn am besten übereinstimmenden Thieren zwei Abtheilungen von je 5 Stück und schlachtete die beiden anderen Lämmer, um sie als Ausgangspunkt für die Zusammensetzung der Versuchsthiere bezüglich ihres Fleisches und Fettgehaltes bei Beginn des Versuches zu verwenden. Beide Abtheilungen erhielten gleiche Mengen Rauhfutter, Abtheilung II aber von Anfang ab doppelt so viel Kraftfutter als Abtheilung I. Der gesammte Versuch dauerte bei Abtheilung I vom 17. Juli 1877 bis zum 14. April 1879 und zerfiel in 5 Perioden, bei Abtheilung II vom 17. Juli 1877 bis zum 17. Juni 1878 und zerfiel in 3 Perioden. In der 5. Periode (vom 22. October 1878 bis zum 14. April 1879) wurde Abtheilung I, welche bis dahin nur die halbe Kraftfutterration erhalten hatte, volles Mastfutter gereicht.

In angemessenen, verschiedenen Zeiträumen wurde aus jeder Abtheilung ein Versuchsthier geschlachtet und auf seine Zusammensetzung, insbesondere auf seinen Fleisch- und Fettgehalt untersucht. Zu diesem Zwecke wurde das betreffende Thier 24 St. nach dem Schlachten im vollständig erkalteten und ausgeschlachteten Zustande zunächst gewogen, alsdann der Längsrichtung nach genau in zwei gleiche Theile getheilt und die eine Hälfte in die üblichen Schlachttheile (Hals, Brust, Flanke, Blatt, Carbonade, Carré und Keule) zerlegt. Diese Schlachtstücke, welche das Material für die weiteren Untersuchungen lieferten, zerlegten Verff. sofort nach der Feststellung des Gewichtes möglichst schnell in Knochen,

[1]) Journ. f. Landwirthschaft 28, 289.

Sehnen, Fleisch und Fett und wogen die einzelnen Bestandtheile. Das von den Schlachtstücken getrennte Fleisch wurde unmittelbar nach den Wägungen auf einer Fleischzerkleinerungsmaschine, welche noch eine weitere Reinigung des Fleisches von Fett und Bindegewebe bewirkte, zermahlen und in diesem Zustande zur Trockensubstanz-, Fett- und Fleisch-Bestimmung verwendet. Gleichzeitig bestimmten Verff. auch die Menge der in dem Fleische enthaltenen, im Wasser löslichen Stoffe, sowie deren Stickstoff- und Aschengehalt und ausserdem den als Eiweiss und als Nichteiweiss vorhandenen Stickstoff. Zu diesem Zwecke wurden bestimmte Mengen Fleisch mit kaltem Wasser extrahirt und von dem auf ein bestimmtes Volumen gebrachten Extract abgemessene Theile zur Feststellung der einzelnen Bestandtheile verwendet. Die Trennung des Eiweissstickstoffes von Nichteiweissstickstoff bewirkten Verff. dadurch, dass sie abgemessene Volumina des Fleischextractes durch Erhitzen coagulirten, abfiltrirten und sowohl im Filtrat wie im Coagulum den Stickstoff mittelst der Varrentrapp-Will'schen Methode bestimmten.

Die bei diesen Versuchen erhaltenen Resultate sind im Original in zahlreichen Futter-, Wägungs-, Schur-, Schlacht- etc. Tabellen zusammengestellt. Aus diesen Tabellen ergeben sich nun der Hauptsache nach folgende Schlüsse.

Das wachsende Schaf braucht absolut um so mehr Futter, je näher es an die Vollendung seines Wachsthums herankommt; umgekehrt ist aber der relative Bedarf an verdaulichen Nährstoffen um so grösser, je jünger das Thier ist. Die Verwerthung des Futters in Bezug auf Production von Körpergewicht stellt sich daher um so niedriger, je weiter das Thier in seiner individuellen Entwickelung vorwärts schreitet.

Die analytisch gefundenen, resp. berechneten absoluten Beträge an frischem, fettfreiem Fleisch stellten sich bei den geschlachteten Thieren beider Abtheilungen wie folgt:

	7 Mon. alt. Kgrm.	13 u. 13½ Mon. alt. Kgrm.	18 Mon. alt. Kgrm.	22 Mon. alt. Kgrm.	28 Mon. alt. Kgrm.
Abtheilung I:	6,363	9,670	10,657	11,644	12,694
» II:	6,363	9,884	10,718	—	—

Der Fleisch-Zuwachs war demnach innerhalb 11 Monaten bei beiden Abtheilungen nahezu der gleiche gewesen, trotzdem Abtheilung I zwar ausreichendes, aber doch nicht wie Abtheilung II Mastfutter erhalten hatte.

Anders verhielt es sich dagegen bezüglich des Fett-Ansatzes, welcher nachstehend verzeichnet ist:

	7 Monate alt.	13 Monate alt.		18 Monate alt.	
		Abthlg. I.	Abthlg. II.	Abthlg. I.	Abthlg. II.
	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.
Fett in den Fleischtheilen	0,854	4,482	6,946	8,058	14,220
Nieren- und Netzfett .	0,536	2,952	5,292	4,960	8,750
Summa .	1,390	7,434	12,238	13,018	22,970

Hiernach ist also die Production von Fett im Gegensatze zum Zuwachs an Fleisch bei der kräftiger gefütterten Abtheilung II eine bedeutend höhere, als bei der mässig gefütterten Abtheilung I. Man ist demnach nur bis zu einem gewissen, ganz bestimmten Maasse bei Aufzucht junger Thiere im Stande, die Fleischproduction im engeren Sinne des Wortes in begünstigender Weise zu beeinflussen.

Ferner ergeben obige Zahlen, dass die Thiere in 21 Monaten ihren Fleischbestand von 6,363 Kgrm. auf 12,694 Kgrm. vermehrten, von denen 52% auf die ersten 7 Monate, dagegen nur 48% auf die folgenden 14 Monate des Versuches fallen, woraus folgt, dass der bei weitem grösste Theil des überhaupt angesetzten Fleisches auf die erste Hälfte der ganzen Fütterungszeit fällt. Dieses Resultat steht im Einklange mit der Zunahme der Thiere an nacktem Lebendgewicht, welche bei Abtheilung I anfangs 0,543 Kgrm., später aber nur 0,261 Kgrm. und bei Abtheilung II anfangs 0,871 Kgrm., später aber nur 0,495 Kgrm. per Stück und Woche betrug. Aehnlich verhielt es sich auch bezüglich des Gewichtes der fettfreien Körpersubstanz, welches bei dem 7 Monate alten Thier 17,11 Kgrm., bei dem 13½ Monate alten Thier 24,54 Kgrm., bei dem 22 Monate alten Thier 30,37 Kgrm. und bei dem 28 Monate alten Thier 33,91 Kgrm. betrug.

Ferner gelangten Verff. in Betreff des Zuwachses an fettfreier Fleischtrockensubstanz und an Extractivstoffen zu folgenden Resultaten:

	7 Mon. alt.	13½ Mon. alt.	22 Mon. alt.	28 Mon. alt.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Unlösliches Eiweiss im Fleisch .	947,3	1461,8	1832,8	2018,7
Eiweiss im Extract	99,1	166,2	189,9	240,6
Nichteiweiss im Extract . . .	91,4	168,1	249,3	304,5
Asche im Extract	69,9	103,7	132,5	152,5
Gesammt-Fleischtrockensubstanz	1207,7	1899,8	2404,5	2716,3
Wasser	5155,3	7770,2	9239,5	9977,7
	6363,0	9670,0	11644,0	12694,0

Bezüglich des relativen Verhältnisses der einzelnen Componenten des fettfreien Fleisches ergab sich schliesslich, dass der Trockengehalt des Fleisches mit fortschreitender Entwickelung der Thiere stetig etwas zunimmt und von 18,9 % (bei dem 7 Monate alten Lamm) bis auf 21,4 % (bei dem 28 Monate alten Hammel) steigt. Dieses allmälige Steigen der Trockensubstanz rührt in der ersten Zeit von einem verminderten Wassergehalt, sowohl des unlöslichen Fleischeiweisses als auch des Fleischextractes her. Später tritt zwar noch ein weiterer Verlust an Wasser zu Tage, jedoch wird derselbe fast vollständig durch Gewinn an Fleischsafttrockensubstanz gedeckt, während sich das relative Verhältniss von Wasser und Muskeltrockensubstanz nur unwesentlich ändert. Verff. nehmen an, dass dieser in der ersten Zeit (vom 7. bis 22. Lebensmonat) beobachtete Wasserverlust des Fleisches zum Futter in keiner Beziehung steht und lediglich in einer Aenderung der anatomischen und biologischen Verhältnisse des Thierkörpers seine Erklärung findet; dass dagegen später nach vollendetem Wachsthum der Trockengehalt des Fleisches durch reichliche Fütterung noch weiter gesteigert werden kann, wobei jedoch nicht unbeachtet bleiben darf, dass dieser im späteren Alter durch reiche Fütterung eintretende Gewinn an Trockensubstanz sich lediglich in der Gruppe der Extractivstoffe vollzieht, also lösliches Eiweiss der Hauptsache nach betrifft, während die übrigen Fleischbestandtheile unverändert bleiben.

In Betreff des relativen Verhältnisses der einzelnen Bestandtheile des Fleischextractes sei zum Schluss noch hervorgehoben, dass das Verhältniss von Eiweiss und Nichteiweiss im organischen Theil des Fleischsaftes bei den jungen noch wachsenden Thieren nahezu gleich war, sich dagegen mit zunehmendem Alter zu Gunsten der dem Stoffwechsel verfallenen Substanzen erweiterte.

Bezüglich weiterer Einzelheiten besonders in Betreff der sich aus diesen Versuchen ergebenden wirthschaftlichen Verwerthung des Futters muss auf das sehr umfangreiche Original, dem auch die analytischen Belege beigefügt sind, verwiesen werden. Weiske.

288. O. Kellner: **Versuche über die Entbitterung und Verdaulichkeit der Lupinenkörner**[1]. Nach einer eingehenden Besprechung der verschiedenen Lupinenkörner-Entbitterungsmethoden, welche der Hauptsache nach in einem

[1] Landwirthschaftl. Jahrbücher von H. Thiel 9, 977.

Rösten, Dämpfen, Kochen oder Auslaugen der betreffenden Körner bestehen, theilt Verf. die Resultate eigener Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass die durch Dämpfen und Auslaugen entbitterten Lupinenkörner zwar je nach Umständen nicht unbeträchtliche Mengen an Trockensubstanz (bis 28% bei halbreifen Körnern) verlieren, dass dieser Verlust aber nur zum geringsten Theile die Eiweisssubstanzen betrifft und demnach den Nährwerth der Körner wenig beeinträchtigt. Gleichzeitig vom Verf. mit Schafen ausgeführte Fütterungsversuche ergaben, dass die gedämpften und die entbitterten Lupinen in sehr hohem Maasse (90,0% resp. 97,5% der Trockensubstanz) verdaut wurden. Durch Feststellung der täglichen Gesammt-Stickstoffaufnahme und Ausgabe bestimmte Verf. bei dem einen Versuchsthier schliesslich auch den Eiweissumsatz und Ansatz, welcher während zweier Fütterungsperioden bei Verabreichung von Wiesenheu und nicht entbitterten Lupinen sowie von Wiesenheu und entbitterten Lupinen stattgefunden hatte.

Aufgenommen wurden im ersteren Falle durchschnittlich pro Tag 25,36 Grm. N, im letzteren 24,28 Grm. N; zur Ausscheidung gelangten bei Verfütterung der nicht entbitterten Lupinen 6,16 Grm. N in den Fäces und 17,20 Grm. N im Harn; bei Verabreichung der entbitterten Körner 6,03 Grm. N in den Fäces und 15,92 Grm. N im Harn. Der N-Ansatz betrug demnach 2,00 Grm. resp. 2,33 Grm. N, war also beide Male nahezu gleich gross. Die durch das Entbittern entfernten Stoffe, unter denen sich auch die Hauptmenge der in den Lupinen enthaltenen Alkaloide befindet, schienen hiernach weder einen nachtheiligen noch einen fördernden Einfluss auf den Eiweisszerfall ausgeübt zu haben. Nur in den ersten Tagen, an welchen bittere Lupinen in unmittelbarem Anschluss an die Fütterung mit entbitterten Körnern verabreicht wurden, schien der Eiweissumsatz gesteigert gewesen zu sein. Es wurden an diesen Tagen in aufeinanderfolgender Reihe 19,06 — 18,90 — 18,23 — 17,48 Grm. N durch den Harn entleert.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

289. R. Wagner: Versuche zur directen Bestimmung der Proteïnstoffe in Futtermitteln [1]).

In Anschluss an die bereits früher [Thierchem.-Ber. 8, 331] mitgetheilten Untersuchungen berichtet Verf. über weitere Versuche, die in den vegetabilischen Futtermitteln enthaltenen Proteïnstoffe direct zu bestimmen. Das hierbei eingeschlagene Verfahren war das gleiche wie früher: Die betreffenden Substanzen wurden bei möglichst niedriger Temperatur durch sehr verdünnte Salzsäure und Kalilauge extrahirt und die in den neutralisirten Extracten enthaltenen Eiweissstoffe durch essig-

---

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 25, 195.

saure Tanninlösung und NaCl gefällt. Sehr fettreiche Futtermittel wurden vor dem Extrahiren entfettet. Die Menge der zur Untersuchung verwendeten Substanzen war je nach deren Proteïnreichthum verschieden und betrug 2,5—5 Grm. Neben der genauen Ermittelung des Gesammtstickstoffs wurde auch der Phosphorsäuregehalt des zu untersuchenden Futtermittels durch Veraschen bestimmt, um das Verhältniss von N : P festzustellen. Die in angegebener Weise ausgeführten Untersuchungen, deren Resultate im Original tabellarisch zusammengestellt sind, lieferten diesmal weit bessere Ergebnisse als früher. Die 0,125 %ige Kalilösung erwies sich wiederum für die Lösung und Wiedergewinnung der Eiweissstoffe günstiger als die verdünnte Salzsäure. Der Hauptsache nach wurden folgende (aus der Behandlung mit verdünnter Kalilauge berechnete) Resultate gefunden:

Art der untersuchten Futtermittel.	Gesammt-N. %	Phosphorsäure. %	N als Eiweiss: im Rückstand. %	N als Eiweiss: extrahirt u. m. Tannin u. NaCl gef. %	N als Amid (Asparagin) berechnet[1]. %
	(a)		(b)	(c)	
Weizenkleie . . .	1,88	2,48	0,47	1,19	0,22
Buchweizengrützabfall	3,88	2,54	1,53	1,69	0,66
Palmkuchen . . .	2,50	1,38	1,23	1,05	0,22
Erdnusskuchen . .	6,86	1,89	0,39	5,67	0,80
Rapskuchen . . .	4,65	2,81	0,50	3,71	0,44
Haferkörner . . .	1,32	0,73	0,13	1,04	0,15

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

290. A. Stutzer: Untersuchungen über die quantitative Bestimmung des Proteïnstickstoffes und die Trennung der Proteïnstoffe von anderen in Pflanzen vorkommenden Stickstoffverbindungen[2]).

In den meisten vegetabilischen Futtermitteln kommen, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, ausser den Eiweissstoffen zugleich auch noch sehr verschiedene andere stickstoffhaltige Substanzen vor, deren Trennung von dem Eiweiss bei der Bestimmung des Futterwerthes von

[1]) Differenz zwischen a und b + c.
[2]) Journal f. Landwirthschaft 28, 103.

Bedeutung ist. Verf. war daher bemüht, eine Methode ausfindig zu machen, welche gestattet, den Eiweissstickstoff einestheils und den Stickstoff der übrigen stickstoffhaltigen nicht eiweissartigen Substanzen anderntheils in den vegetabilischen Futtermitteln leicht und sicher zu bestimmen. Durch Vorversuche überzeugte sich Verf. zunächst, dass bei den Stickstoffbestimmungen nach Varrentrapp-Will unter Anwendung von 1—2 Grm. Substanz Verbrennungsröhren von 35—40 Cm. Länge am geeignetsten sind, dass sehr starke Glühhitze und Mengen der zu verbrennenden Substanz mit Oxalsäure oder Zucker ohne Einfluss auf das Resultat ist und dass sich je nach der Menge der angewandten Substanz 30—50 Min. Glühzeit zur Erlangung günstiger Resultate am vortheilhaftesten erweisen.

Als Untersuchungsmaterial wählte Verf. Palmkuchen von bekanntem Stickstoffgehalt, welche nur Eiweiss und keine anderen stickstoffhaltigen Substanzen enthielten. In diesen fein pulverisirten Palmkuchen wurde zunächst der Eiweissgehalt durch Kupfersulfatlösung nach Ritthausen zu bestimmen versucht. Aus den im Original tabellarisch zusammengestellten Versuchsergebnissen geht nun hervor, dass es zwar möglich ist, alle in Wasser löslichen Eiweissstoffe der untersuchten Palmkuchen durch Kupfersulfatlösung abzuscheiden, aber nur dann, wenn die Flüssigkeit vollständig neutral ist. Die Herstellung dieser absolut neutralen Reaction erwies sich jedoch bei Flüssigkeiten, die organischen Substanzen, namentlich stark gefärbte Stoffe oder organische Säuren enthalten, wie dies bei vielen vegetabilischen Futtermitteln der Fall ist, als schwer durchführbar, wesshalb Verf. das Neutralisiren dadurch zu umgehen suchte, dass er sich zunächst vollständig neutrales Kupferoxydhydrat herstellte und dieses zur Ausfällung der Eiweissstoffe in folgender Weise benutzte: 1 Grm. Palmkuchen wurde mit 100 CC. Wasser übergossen, die Flüssigkeit bis zum Sieden erwärmt, dann etwas breiförmiges Kupferoxydhydrat hinzugefügt, der Niederschlag abfiltrirt mit heissem Wasser ausgewaschen, 2 Mal mit absolutem Alcohol übergossen, dann bei 100°C. getrocknet und incl. Filter mit Natronkalk verbrannt. Hierbei zeigte sich, dass auf diese Weise sämmtliche in den Palmkuchen enthaltenen Eiweissstoffe abgeschieden wurden. Um nun aber auch zu prüfen, ob die anderen bisher in den Futtermitteln nachgewiesenen N-Verbindungen hierbei in Lösung blieben, mischte Verf. derartige Substanzen: Nitrate, Ammoniaksalze, Amygdalin, Asparagin, Solanin, Leucin, Tyrosin in

bestimmten Mengen mit Palmkuchen und verfuhr jetzt wie früher. Der N-Gehalt des Kupferoxydniederschlages zeigte sich nicht vermehrt, sodass die Trennung der Eiweissstoffe von den oben angeführten nicht eiweissartigen Substanzen durch Kupferoxydhydrat als vollständig angesehen werden konnte.

Dagegen fand Verf., dass gewisse Alkaloide: Caffeïn, Morphin, Narcotin, Brucin, Chinin, Cinchonin, Veratrin, Nicotin, Piperin, von den Proteïnstoffen der Palmkuchen in Gegenwart von Gerbsäure oder nahe verwandter Körper durch Kupferoxydhydrat nicht quantitativ trennbar sind. Die Zersetzung gelang indess leicht, wie aus den gewonnenen Resultaten hervorgeht, wenn die mit gerbsauren Alkaloiden gemischten Palmkuchen zuvor mit absolutem Alcohol, dem eine geringe Menge Essigsäure zugesetzt war, extrahirt und dann in der oben angegebenen Weise mit Kupferoxydhydrat behandelt wurden.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

291. E. Schulze: **Nachtrag zu der Mittheilung über die Bestimmung der Eiweissstoffe und nicht eiweissartige Stickstoffverbindungen in Futtermitteln**[1]. Verf. bestätigt die von E. Kern gemachte Beobachtung, dass das Vorhandensein von Ammoniaksalzen bei der Amidbestimmung nach der Sachsse'schen Methode einen Fehler veranlasst [vergl. Thierchem.-Ber. 9, 62] und setzt auseinander, wie es gekommen, dass er diesen Fehler früher übersehen hat. Von dem vorhandenen Ammoniak wurden in Verf.'s Untersuchungen 7—17% durch salpetrige Säure zerlegt. Die Temperatur und daneben auch die Concentration der Flüssigkeit schien hierbei auf die vom Ammoniak gelieferte N-Menge von Einfluss zu sein. Dass bei Kern's Versuchen mehr Ammoniak zerfiel, erklärt Verf. daraus, das Kern unter etwas anderen Versuchsbedingungen (in stärkerer Concentration) arbeitete. Weiske.

292. H. Wattenberg: **Eine vereinfachte Methode der Weender Rohfaserbestimmung**[2]. (Mittheilung aus der agricultur-chemischen Versuchsstation Göttingen.) Die sehr zeitraubende, bisher übliche Rohfaserbestimmungsmethode, nach welcher die zu untersuchende Substanz mit 200 CC. 1,25%iger Schwefelsäure, hierauf 2 Mal mit je 200 CC. Wasser, alsdann mit 1,25%iger Kalilauge und wieder 2 Mal mit je 200 CC. Wasser in einer Schale gekocht wird, wobei nach jedesmaligem Kochen ein Absitzenlassen der Substanz und ein Abheben der Flüssigkeit stattfinden muss, hat Verf.

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 25, 173.
[2]) Journal f. Landwirthschaft. 28, 273.

dahin vereinfacht, dass er an den Schalen, welche zum Kochen der Substanzen dienen, Marken angebracht hat, welche ein direktes Abmessen der 200 CC. Flüssigkeit in der Schale selbst gestatten und dass er ferner, statt die Flüssigkeit abzuheben, die letztere mittelst eines Trichters entfernt, der an seiner oberen weiten Oeffnung mit Gaze überzogen, über welche ein Filter gelegt ist und an dessen unterem Ende sich eine Saugvorrichtung befindet.

Der Hauptvortheil dieses Absaugens besteht darin, dass die Flüssigkeit hierdurch jedesmal so vollständig, klar und dabei schnell entfernt werden kann, dass nach dem Behandeln der Substanz mit 1,25%iger Säure oder Lauge ein einmaliges Kochen mit 200 CC. Wasser genügt, dass die abgesaugte Flüssigkeit, weil genügend klar, nicht weiter berücksichtigt zu werden braucht und somit viel Zeit erspart wird.

Die vom Verf. angeführten Beleganalysen ergeben die volle Brauchbarkeit dieser modificirten Methode. Weiske.

293. **H. P. Armbsy: Ueber die Bestimmung von Albuminoiden im Heu**[1]). Neuere Untersuchungen haben in vielen vegetabilischen Futtermitteln die Gegenwart verhältnissmässig grosser Mengen nichteiweissartiger stickstoffhaltiger Substanzen constatirt. In Folge dessen sind in letzter Zeit verschiedene Verfahren zur Bestimmung der Eiweissstoffe in den vegetabilischen Futtermitteln vorgeschlagen worden [vergl. Thierchem.-Ber. 8, 331 und 332; 9, 328 und 330], welche meist darin bestehen, die Eiweissstoffe mittelst bestimmter Fällungsmittel von den übrigen stickstoffhaltigen nichteiweissartigen Substanzen abzuscheiden. Verf. versuchte nun, ob es möglich sei, auf die Benutzung dieser Fällungsmittel gänzlich zu verzichten und verfuhr dabei derart, dass er die betreffende Substanz (Heu) 1 St. lang mit durch Milchsäure angesäuertem Wasser kochte, filtrirte und im Uebrigen wie nach den anderen Methoden behandelte. Nach seinen an verschiedenen Heusorten angestellten Versuchen, deren Resultate mit den Ergebnissen anderer Methoden verglichen gut übereinstimmend gefunden wurden, glaubt Verf annehmen zu dürfen, dass seine Methode der Extraction mit siedendem Wasser eine befriedigende Trennung der Eiweissstoffe vom Nichteiweiss des Heues zu Stande bringe. Weiske.

294. W. Kochs: Fortgesetzte Untersuchungen über die Bildungsstätten der Aetherschwefelsäuren im thierischen Organismus[2]).

Verf. versetzte 50 Grm. gut zerkleinerter Hundeleber und 100 Cm. Hundeblut mit 0,18 phenolschwefelsaurem Kalium. Er konnte nach

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 25, 471.

[2]) Pflüger's Archiv 23, 161. Physiolog. Laborat. zu Bonn. [Die früheren Versuche Thierchem.-Ber. 9, 314.]

dem am angegebenen Orte beschriebenen Verfahren nur ca. $^1/_3$ des zugesetzten Salzes wiedergewinnen.

Die bisher befolgte Methode wurde nun dahin geändert, dass die zu untersuchenden Flüssigkeiten bei starker Luftverdünnung destillirt und eingedampft wurden. Bei keiner dieser Operationen stieg die Temperatur höher als 50—55°. Zur Coagulation der eiweisshaltigen Flüssigkeiten (s. u.) diente Alcohol von 98%.

Versuch Ia: 100 Grm. entbluteter Hundemuskeln werden nach der Zerkleinerung mit 150 Cm. defibrinirtem Hundeblut versetzt und tüchtig geschüttelt. Färbung bleibt auch bei heftigem Schütteln „mässig dunkelroth". Es wird dazugesetzt: die Hälfte einer Lösung von 0,05 Phenol + 0,1 Na_2SO_4 in 20 Cm. 0,75% NaCl-Lösung. Die Flüssigkeit bleibt 7 St. bei 20—25° stehen. Nach 2 St. wird die andere Hälfte der Phenollösung zugesetzt. Färbung bleibt auch beim Schütteln dunkelroth. Es wird die Bildung von Phenolschwefelsäure nachgewiesen.

Versuch Ib: (Controllversuch). 100 Grm. Muskeln + 150 Cm. Blut. Diesem werden 0,08 Phenol + 0,16 Na^2SO^4 in 20 Cm. 0,75% NaCl-Nösung auf einmal zugesetzt. Die bis dahin auch beim Umschütteln dunkelrothe Lösung bleibt beim Zusatze des Phenols hellroth. Phenolschwefelsäure nicht gebildet.

In ähnlicher Weise gelang die Synthese von Brenzcatechin-Schwefelsäure auf Zusatz von 0,025 Brenzcatechin + 0,05 Na^2SO^4 in NaCl-Lösung zu 100 Grm. entbluteter Hundemuskeln + 200 Cm. Blut.

Der Muskel erscheint, wie sich aus den früheren Versuchen (l. c.) des Verf.'s ergibt, empfindlicher als die Leber gegen die giftige Wirkung des Phenols zu sein.

Dies beweist auch der folgende Versuch.

6a: 150 Grm. Hundeleber + 200 Cm. Blut mit 0,1 Phenol + 0,1 Na^2SO^4 in 50 Cm. destillirtem Wasser in stündlichen Zusätzen von 10 Cm. 6 St. im Luftstrom bei 16—20° digerirt: Phenolschwefelsäure gebildet (0,012 Na^2SO^4 aus der Phenolschwefelsäure erhalten).

6b: (Controllversuch). Muskeln und Blut wie 6a sofort mit Phenol + 1 Gr. Na^2SO^4 zersetzt. 6 St. digerirt. Keine Phenolschwefelsäure.

Bei den erwähnten und einigen ähnlichen Versuchen gingen stets Reductionen des Blutfarbstoffes und Synthese Hand in Hand.

Auch die zerkleinerte Thymusdrüse reducirt Blut sehr schnell. Trotzdem gelang die Synthese der Phenolätherschwefelsäure mit Hülfe der Thymusdrüse des Kalbes nur in einem von drei Versuchen.

Th. Weyl.

295. G. Hüfner: Ueber die Undurchlässigkeit der menschlichen Haut für Lösungen von Lithionsalzen[1]).

Die Sicherheit, mit der sich sehr kleine Mengen Lithion mit dem Spectralapparate noch nachweisen lassen, bestimmte H., über die Durchlässigkeit der Haut für Lithionpräparate Versuche anzustellen. Bei Einnahme einer Lösung von 25 Mgrm. kohlensauren Lithions in 100 CC. Wasser konnte das Lithion im Harn nicht nachgewiesen werden; es erschien aber nach 1/2 St. in demselben, wenn 50 Mgrm. in 100 CC. Wasser genommen worden sind. Nach H.'s Versuch lässt sich noch weniger als 3 Hunderttausendel von 1 Mgrm. Lithionsalz (in Lösung) in der Oese eines feinen Platindrahtes nachweisen. Eine Lösung von 60 Grm. Lithiumcarbonat in 6 Liter Wasser bereitet und mit ClH neutral gemacht (also in eine 1 %ige Chlorlithiumlösung verwandelt), diente bei 30° Temperatur als Fussbad. Beide Füsse blieben in demselben 30 bis 35 Min. bis eben an die Knöchel getaucht. Die benetzte Hautfläche wurde auf 1500 □-Cm. geschätzt. Die die Haut unmittelbar benetzende 1 Mm. dicke Flüssigkeitsschicht enthielt ungefähr 1,5 Grm. Salz. Hätte der Badende sich während dieser Zeit nur 1/30 des Salzes durch die Haut einverleibt, so würde er 50 Mgrm. aufgenommen haben und hätte Lithion im Harn nachgewiesen werden müssen. Man fand keines. Somit wird von 1500 □-Cm. einer heilen Hautoberfläche aus einer 1 %igen Chlorlithiumlösung bei 30° C. während 1/2 St. wenn überhaupt, jedenfalls weniger als 50 Mgrm. Salz resorbirt.

Hofmann.

296. R. Fleischer und L. Brinkmann (Erlangen): Ueber das Resorptionsvermögen der normalen menschlichen Blasenschleimhaut[2]).

Die bisherigen widersprechenden Angaben über diesen Gegenstand haben die Verff. veranlasst, neue Versuche darüber anzustellen.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 378.

[2]) Deutsche medic. Wochenschr., 1880, No. 49. — Auch als Dissertation von Brinkmann.

Sie haben das Jodkalium gewählt und hatten den Aelteren gegenüber den Vortheil voraus, dass sie durch Anwendung von Pilocarpin jederzeit von der Versuchsperson grössere Mengen Speichel gewinnen und darin nach dem Jod suchen konnten. Sie stellten zuerst folgende Vorversuche an.

Einem gesunden Individuum wurden 0,05 Jodkalium in 10 Ccm. Wasser gelöst in das Rectum eingespritzt, und wenige Minuten später Pilocarpin subcutan injicirt. In den ersten 50 Ccm. Speichel konnte Jod durch Chloroform und rauchende Salpetersäure nachgewiesen werden. Das gleiche Resultat gab ein zweiter Versuch, bei dem nur 0,025 Jodkalium per Clysma zugeführt wurden. Dagegen fehlte das Jod im Speichel, als nur 0,005 Jodkalium verwendet wurden.

Es wurden dann einem Reconvalescenten, dessen Harn stets klar war und sauer reagirte, 200 Ccm. einer lauwarmen 0,5 %igen Lösung von Jodkalium in die Blase injicirt und sofort Pilocarpin subcutan injicirt. Der in den folgenden 1 $^1/_2$ St. entleerte Speichel war jodfrei. Derselbe Versuch wurde bei zwei jugendlichen Individuen von 16 Jahren wiederholt, nur mit dem Unterschied, dass die Pilocarpininjection erst $^1/_4$ St. später erfolgte. In beiden Fällen war Jodreaction im Speichel nachweisbar, aber so schwach, dass nur ganz minimale Mengen Jodkalium übergegangen sein konnten.

Bei drei späteren Fällen wurde statt $^1/_2$ %iger, 1 %ige Jodkaliumlösung eingespritzt und das Pilocarpin erst $^1/_2$ St. nachher injicirt. In allen diesen Fällen ist die Jodreaction im Speichel eine sehr deutliche. Trotz des positiven Resultats in den letzten 5 Fällen hielten sich die Verff. nicht für berechtigt, eine Resorption in der Blase sicher anzunehmen. Es konnten beim Herausziehen des Catheters geringe Mengen der Jodkaliumlösung in die Urethra und dort zur Resorption gelangt sein.

Einem weiblichen Individuum wurde ein Catheter (bestehend in einem geraden, sich wenig verjüngenden Tubulus von 6 Mm. Durchmesser, der unten gerade abgeschnitten ist und der durch einen Holzmandrin geschlossen werden kann) in die Urethra eingeführt und nach Entfernung des Mandrins 1 Grm. geschmolzenen Jodkaliums in Form kleiner Kugeln sehr schnell in die leere Blase eingeführt und der Catheter dann schnell entfernt. Bei zwei in dieser Art ausgeführten Versuchen war jedesmal in dem Pilocarpinspeichel Jod nachweisbar.

Zuletzt wurde noch folgender Versuch angestellt.

Einer weiblichen Person wurden vermittelst eines Catheters à double courant 150 Ccm. einer 5 %igen Jodkaliumlösung in die Blase injicirt. Die mit den beiden Catheterenden in Verbindung stehenden Gummischläuche wurden durch Klemmen geschlossen und der Catheter liegen gelassen. Nach 25 Min. wird die eingeführte Flüssigkeit wieder entfernt und die Blase so lange mit lauwarmem Wasser ausgespült, bis sich in der Ausspülungsflüssigkeit keine Spur von Jod mehr nachweisen lässt und dann erst der Catheter entfernt und darauf sofort Pilocarpin injicirt. Der in den folgenden 1½ St. secernirte Speichel war jodhaltig.

Die Verff. glauben deswegen der normalen Blasenschleimhaut eine Resorptionsfähigkeit für Jodkalium zuschreiben zu können und anzunehmen, dass andere lösliche Stoffe sich kaum anders verhalten werden. Aber diese Resorption ist eine äusserst langsame und geringfügige (vergleichende colorimetrische Bestimmungen ergeben, dass die im Gesammtspeichel enthaltenen Jodkaliummengen kaum ein paar Milligramm betrugen) und es wird dieselbe wahrscheinlich durch die beträchtliche Dicke des Blasenepithels erschwert.

Die Versuche am Menschen stimmen also mit den von Claude Bernard[1]) für Curare am Hunde gewonnenen Resultaten überein.

Die negativen Resultate Susini's, welcher bei Einführung von Jodkaliumlösung in seine Blase kein Jod in seinem Speichel nachweisen konnte, finden eine Erklärung darin, dass demselben bei seiner Untersuchung nur geringe Mengen Speichel zur Verfügung standen.

Die erhaltenen Resultate lassen sich möglicher Weise zu praktischen Zwecken verwerthen. Während die Resorption des Jodkaliums in der normalen menschlichen Blase eine langsame und geringfügige ist, werden die Bedingungen bei Blasenaffectionen sich vielleicht ganz anders gestalten und in diesem Fall reichlichere Mengen Jod in den Speichel übertreten.

---

[1]) Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses 1857.

XVI. Pathologisches[1]).

Uebersicht der Literatur.

Pathologisches Blut. Cap. V., pag. 157. Blutgase. Cap. XIV., pag. 376.
Pathologische Milch. Cap. VI., pag. 182.
Pathologischer Harn. Cap. VII., pag. 222.
Pathologische Knochen. Cap. X., pag. 338.

297. E. Salkowski, Untersuchung von Leber und Milz bei liënaler Leukämie.
Fleischer und Penzoldt, Leukämie (Harn). Cap. VII.
298. Sotnischewsky, Lungengewebe b. croupös. Pneumonie.
*P. Guttmann, Fall von Ascites chylosus, d. i. Erguss von Chylus in die Bauchhöhle. — Casuistischer und microscop. chemischer Befund. Berl. klin. Wochenschr., 1880, No. 29.
299. Jul. Stern, Analyse einer chylösen Ascitesflüssigkeit.
300. A. Jarisch, Chemisches über Pemphigus.
301. Sotnischewsky, Analyse einer Dermoidcyste.
302. C. Preusse, Inhalt einer Lymphcyste.
*Gosselin, Hydrocele mit Cholesterin. Gaz. des hôp., No. 9. [Die wenig transparente Hydrocele eines 44jährigen Patienten war mit Cholesterinplättchen angefüllt.] Herter.
*Kanneberg, über Infusorien in den Sputis bei Lungengangrän. Zeitschr. f. klin. Med. 1, 228—229.
303. Hofmeister, über das Pepton des Eiters.

Diabetes.

*F. Eckhard, über den Einfluss des Chloralhydrates auf gewisse experimentell zu erzeugende Diabetesformen. Archiv f. exp. Pathol. und Pharmakol. 12, 276.

Das Resultat eines Vorversuchs war, dass die reducirende Wirkung eines Harns nach Darreichung von Chloralhydrat nicht durch Zuckergehalt bedingt war (Urochloralsäure). Bei Kaninchen, denen Chloral gegeben war, wurde auf verschiedene Weise durch experimentelle Eingriffe Diabetes zu erzeugen versucht. Es zeigte sich, dass die Piqûre, die Verletzung des Wurms, die lange fortgesetzte Reizung des centralen Vagusstumpfes keinen Diabetes bei den mit Chloral vergifteten Thieren hervorriefen und dass die von der vorausgegangenen Operation her noch bestehende Zuckerausscheidung durch Chloraldarreichung abgekürzt wird. Kunkel.

[1]) Soweit es nicht in anderen Capiteln, Blut, Harn etc., untergebracht worden ist.

304. R. Moutard-Martin und Richet, Wirkung intravenöser Injectionen von Zucker und Gummi.

305. Richet und Moutard-Martin, über Harnsecretion.

*A. Duhomme, Notiz über die Glycosurie. Bull. gén. de thér. 15 août 1880. D. [Vergl. Thierchem.-Ber. **9**, 159] scheidet bei völligem Wohlbefinden seit 4 Jahren fortdauernd 1—4‰ „Zucker“ im Harn (ca. 2000 Ccm. in 24 St.) aus; sein Maximum ist 7‰. Sowohl bei ihm als auch bei anderen Diabetikern verschiedenen Grades fand er die Art der Ernährung ohne Einfluss auf die Glycosurie. Herter.

306. Marc Laffont, Experimente über Glycosurie.

307. P. Guttmann, über die Zuckerausscheidung in einem Falle von Diabetes mellitus unter dem Gebrauche von Ammoniaksalzen.

*P. Guttmann, über den therapeutischen Werth der Ammoniaksalze und des Karlsader Mühlbrunnens bei Diabetes mellitus. Berl. klin. Wochenschr., 1880, No. 32.

308. A. Adamkiewicz, Ueber den Einfluss des Ammoniak auf die Ausscheidung des Zuckers bei Diabetes.

309. P. Guttmann, Ueber den Einfluss der Ammoniaksalze auf die Zuckerausscheidung bei Diabetes.

310. L. Block, Beobachtungen über die Einwirkung qualitativ verschiedener Kost, sowie über den Einfluss der Verdauung und die Resorption von Fett im Diabetes.

311. E. Külz, Beiträge zur Lehre vom künstlichen Diabetes.

*B. Luchsinger, zur Symptomatologie des Diabetes. Pflüger's Archiv **23**, 302—303.

*L. von Holst, über Diabetes. Petersburger med. Wochenschr., 1880, No. 3 und 4.

H. Quincke, Coma diabeticum. Siehe Cap. VII.

*R. von Jacksch, ein Fall von Coma diabeticum. Prager med. Wochenschr., 1880, No. 20—21.

*G. Fischer, Morbus Basedowii mit Melliturie. Aerztliches Intelligenzblatt, 1880, No. 27.

*L. von Hoffer, ein therapeutischer Versuch über die Anwendung des Pilocarpins bei Diabetes. Mittheilungen des steyr. ärztlichen Vereins. Graz, **16**, 113.

*M. Löb, Diabetes mellitus durch Gallensteinkolik. Deutsches Archiv für klinische Medicin **24**, 91.

*W. Roser, Diabetes und Sepsis. Deutsche med. Wochenschr. **6**, 1—2.

*A. von Düring, Ursache und Heilung des Diabetes mellitus. 3. Aufl. 1880, Hannover bei Schmorl und von Seefeld.

*Ludwig Kamen, Zur Behandlung des Diabetes mellitus mit salicylsaurem Natron. Prager med. Wochenschr., 1880, 17—18.

---

297. E. Salkowski: Chemische Untersuchung von Leber und Milz in einem Fall von liënaler Leukämie [1]).

$2^1/_2$ Kilo der feinzerhackten Leber wurden mit 10 Liter Wasser bei 50—60° extrahirt, die Auszüge filtrirt, der Rückstand einige Male mit lauem Wasser nachgewaschen und die vereinigten Auszüge durch rasches Aufkochen (nach Zusatz kleiner Mengen Essigsäure) enteiweisst, durch Leinwand filtrirt, auf 600 Cm. eingedampft und mit dem doppelten Volum Alcohol (95 %) ausgefällt.

A. Zähe, klebrige Fällung, mit Alcohol ausgewaschen, an der Luft getrocknet, wiegt 32 Grm. und besteht nach dem Verhalten gegen Natronlauge und SO_4H_2 aus peptonartiger Substanz, welcher eine geringe Menge von Virchow's „Proteïndeutoxyd" (Kühne's „Hemialbuminose") beigemengt ist. Mit verdünnter SO_4H_2 (1 : 3) gekocht, entstand kein Glycocoll (Anwesenheit des Leims zweifelhaft), aber auch kein Tyrosin. Der von dem peptonartigen Niederschlag abfiltrirte

B. Auszug abdestillirt, gab Körnchen von Tyrosin (mit etwas Xanthinkörpern verunreinigt, bei 100° getrocknet = 1,718 Grm.) und Leucin (durch heisses Wasser von ersterem getrennt) = 0,864 Grm. Das Filtrat von beiden:

C. mit SO_4H_2 angesäuert, wird mit Aether ausgeschüttelt:

a) Die ätherische Schicht abgedunstet, liess Bernsteinsäure anschiessen (nachgewiesen durch die kratzenden Dämpfe, die Darstellung des characteristischen Bleisalzes, den Silbergehalt der Silberverbindung) = 0,0852 Grm. reiner Säure.

b) Die wässerige Schicht mit NH_3 und $AgNO_3$ versetzt, gibt einen Niederschlag von Xanthinsilberverbindungen, die nach einer früher angegebenen Methode [Thierchem.-Ber. 1, 181] weiter untersucht 0,2426 Grm. Hypoxanthin und 0,538 Grm. anderer Xanthinkörper (im Ganzen 0,7806) entsprechen.

Charcot'sche Krystalle (obgleich im Organ ursprünglich reichlich enthalten) wurden nicht wieder gewonnen, ebensowenig fand sich Harnsäure. Die peptonartige Substanz kann der kurzen Einwirkung der Siedehitze und intensiverer Fäulniss (bei der die Xanthinkörper verschwinden)

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie u. Physiologie 81, 166.

ihre Entstehung nicht danken. Das Gleiche gilt für das Tyrosin. Die Hypoxanthinmenge ist grösser, als in der Norm, übereinstimmend mit dem gleichen Befund im Blute Leukämischer [Salomon, Thierchem.-Ber. 8, 75]. Die Bernsteinsäure ist wahrscheinlich postmortalen Ursprungs.

Die Zusammensetzung der Leber stimmt ziemlich mit Salomon's Befund an der leukämischen Milz, ausgenommen die reichliche Peptonmenge. Die im vorliegenden Falle untersuchte Milz enthielt viel Pepton, 0,426 Grm. Tyrosin, 0,368 Grm. Hypoxanthin, 0,134 Grm. anderer Xanthinkörper in 2 1/2 Kilo verarbeiteten Materials. Harnsäure fehlte, Bernsteinsäure war nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

Hofmann.

298. **Sotnischewsky: Ueber die Zusammensetzung des Lungengewebes bei croupöser Pneumonie**[1]. Verf. untersuchte vor Allem die Eiweissstoffe der hepatisirten Lunge. Diese, möglichst sorgfältig von den Bronchien befreit, geschabt und in der Reibschale gerieben, wurde mit kaltem Wasser extrahirt. Die Lungenreste, nach dem Abpressen, wurden in 4 Theile getheilt; einer davon mit Kochsalzlösung (1 Vol. gesättigter Lösung mit 2 Vol. Wasser verdünnt), der zweite mit ClH (8 : 1000 Wasser), der dritte mit Kalkwasser, der vierte mit Alcohol extrahirt.

Der Lungenbrei enthielt 78,564% Wasser und 21,436% feste Stoffe, davon 20,793 organische und 0,697 Aschenbestandtheile.

Der Wasserextract trübte sich bei 54° und gerann in reichlichen Flocken bei 55°. Er war weder durch Wasserüberschuss, noch durch Steinsalz (nach vorhergehender Neutralisation mit CO_3Na_2) fällbar, auch konnte durch Dialyse der Eiweisskörper nicht gefällt werden. Es war sonach keine Globulinsubstanz. Im Stadium der grauen Hepatisation (Lösung der Pneumonie) war er bis auf Spuren verschwunden. Ebenso fehlt er in normalen Menschen- und Thierlungen (Katzen, Kaninchen, Hunde). Nach Liebig's Methode fand man im Wasserextract noch Leucin, Tyrosin, Xanthin, Taurin, ziemlich viel Glycogen, aber keinen Zucker.

Der Kochsalzextract mit Steinsalz versetzt, liess sehr geringe Mengen einer Globulinsubstanz fallen. Aus dem Salzsäureextract konnte man durch Neutralisiren mit CO_3Na_2 und Aufkochen 17,02% des festen Rückstandes Eiweiss gewinnen. Im Kalkwasserauszug war kein Mucin, aber (9,7% der Trockensubstanz) wurde durch Ansäuern mit Essigsäure und folgender Neutralisation mit Ammon gefällt. Der Alcoholauszug enthielt vor allem Seifen (entsprechend 4,19% Fettsäuren) und Cholesterin 2,79%. — Sowohl Wasserextract als Kochsalz- und Kalkmilchauszug enthielten reichlich Pepton. Hofmann.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 217.

299. Julius Stern: Chemische Untersuchung einer chylösen Ascitesflüssigkeit[1]. Die stark alkalische, der Milch vollständig ähnliche Flüssigkeit vom spec. Gewicht 1028 stammte aus der Bauchhöhle eines Knaben, betrug mehrere Liter, gerann beim Kochen zu einer dicken Masse; nach vorherigem schwachen Ansäuern schied sich das Coagulum von einem fast klaren Serum ab. Aether klärte die Flüssigkeit nur nach starkem Zusatz von Natronlauge. Quantitative Zusammensetzung:

89,88 % Wasser;
10,12 » Trockenrückstand;

5,684 % Eiweiss mit Alcohol gefällt durch Aether entfettet (kein Casein);
3,300 » Aetherextract (kein Cholesterin);
0,032 » Zucker;
0,310 » Asche.

Pepton war nur in geringer Menge nachweisbar; die Menge des Lecithins (als Ammoniummagnesium-Phosphat bestimmt) war 0,0217 %.

Hofmann.

300. A. Jarisch: Chemische Studien über Pemphigus[2].

Zu der kürzeren Mittheilung im Thierchem.-Ber. 9, 346 wird noch Folgendes nachgetragen. Verf. analysirte die Flüssigkeit frischer Pemphigusblasen von zwei Kranken. Die hellgelbe, alkalische, schwach opalisirende Flüssigkeit hatte ein spec. Gewicht von 1,0196 und 1,0217.

1000 Theile enthielten:

	I. Fall.	II. Fall.
Wasser	941,9	946,3
Feste Stoffe	58,1	53,7

Von letzteren waren 8,4 p. m. Asche. Diese hatte im Fall I folgende Zusammensetzung:

P_2O_5, CO_2, CaO und MgO	0,43
Cl	3,48
SO_3	0,84
K_2O	0,54
Na_2O	3,89
	9,18
Für Chlor abzurechnender O	0,78
	8,40

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. und Physiol. 81, 384.
[2]) Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien, pag. 227.

Von organischen Substanzen fand J. in dem Blaseninhalt eines Tages 37,9 p. m. Serumeiweiss und 4,3 p. m. Paraglobulin, an einem anderen Tage 2,3 p. m. Fibringerinnsel, 27,6 p. m. Serumalbumin und 5,6 p. m. Paraglobulin. Harnstoff wies er als Oxalsäure- und Salpetersäureverbindung, sowie in reiner Form microscopisch nach. (Bestätigung durch die Biuretreaction, Einwirkung von unterbromigsaurem Natron u. s. w.) Der Aetherextract betrug 1,17 p. m. — Ammoniak konnte (entgegen der Angabe Bamberger's) nicht nachgewiesen werden. Die Harnanalyse nach den gewöhnlichen Methoden ausgeführt, bot keine von der Norm abweichenden Resultate (Eiweiss war nicht vorhanden). Der Inhalt der Pemphigusblasen zeigt mit dem von J. analysirten einer Brandblase grosse Aehnlichkeit. [Noch auffälliger ist diese mit einer vom Ref. untersuchten und in seiner Zoochemie angeführten Brandblasenflüssigkeit.] Hofmann.

301. **Sotnitschewsky: Chemische Untersuchung einer Dermoidcyste**[1]. Der Inhalt einer Dermoidcyste des Ovariums, von gelblicher Farbe und butterartiger Consistenz, 543 Grm. wiegend, wurde nach einander mit Aether, Alcohol und zuletzt mit Wasser extrahirt.

Der Wasserextract enthielt sehr wenig Phosphate, eine Spur von Eiweiss, kein Tyrosin, Xanthin, Hypoxanthin, Glycogen oder Zucker. — Der 20,8 Grm. betragende Alcoholextract war frei von Zucker und Tyrosin und bestand im Wesentlichen aus Natronseife. Ein Theil der Fettsäuren liess sich mit Wasser destilliren und gab ein Baryumsalz, dessen Baryumgehalt (34,4%) zwischen dem des capron- und caprylsauren Baryums stand. — Der Aetherextract betrug 102,5 Grm. und bestand aus Seifen von Olein-, Palmitin- und Stearinsäure, etwas Cholesterin und einem in Nadeln krystallisirenden Körper, der in seiner Zusammensetzung (C = ca. 80%, H 13,5%) dem Cetylalcohol (C = 79,34%, H = 14,05%) nahe steht, aber erst bei 63° schmolz. De Jonge fand in Secret der Bürzeldrüse Cetylalcohol [Thierchem.-Ber. 9, 34]. Der in obigen Lösungsmitteln unlösliche Rest bestand aus blonden Haaren, Epidermisfetzen und aus anorganischen Körnern (Kalk, Phosphorsäure, Spur von Natron und Schwefelsäure). Hofmann.

302. **C. Preusse: Ueber den Inhalt einer Lymphcyste**[2]. Die Lymphcystengeschwulst am Halse eines kleinen Kindes, zweimal punktirt, entleerte einmal 205 Ccm., das andere Mal 26 Ccm. einer gelben, etwas trüben, alkalisch reagirenden Flüssigkeit vom spec. Gewicht 1,019 resp. 1,018, die über Nacht ein Fibringerinnsel von 0,285 Grm. (0,141%) resp. 0,0291 Grm. (0,112%) absetzte. Ihre weitere Zusammensetzung (in 100 Ccm.):

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 345.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 282.

	I.	II.
Organische Stoffe	3,4925 %	3,3627 %
Eiweiss	3,3650 »	3,2570 »
Extractivstoffe	0,1275 »	0,1057 »
Asche	0,8725 »	0,8566 »
Feste Stoffe	4,365 %	4,2193 %

Die Asche in I. bestand aus: K = 4,64, Na = 39,47, Mg = 0,55, Ca = 2,02, Cl = 11,75, PO_4 = 3,48, SO_4 = 0,86 %, CO_3 (nicht bestimmt).

Hofmann.

303. **Hofmeister** (Prag): **Ueber das Pepton des Eiters**[1]).

Um das Pepton zu isoliren, entfernte H. die Hauptmasse des Eiweisses durch Coagulation, den Rest durch nachträgliches Kochen mit Bleioxyd. Das entbleite mit ClH stark angesäuerte Filtrat wurde mit Phosphorwolframsäure gefällt, der mit verdünnter SO_4H_2 gewaschene Niederschlag durch Kochen mit Baryumcarbonat zerlegt, der überschüssige Baryt durch die eben nöthige Menge Schwefelsäure entfernt und das eingeengte Filtrat mit Alcohol gefällt. Der schwach gelbliche Körper zeigt alle Reactionen des Eiweisspeptons. In seiner Zusammensetzung steht er am nächsten dem von Henninger analysirten Caseïnpepton:

	Eiterpepton.	Caseïnpepton.
C . . .	= 52,54 %	52,13 %
H . . .	= 6,77 »	6,98 »
N . . .	= 15,92 »	16,14 »

H. bestimmte die Menge des Peptons, gestützt auf seine Eigenschaft, die Polarisationsebene nach links zu drehen. Die abgemessene Eitermenge wird mit dem 10. Theil des Vol. einer conc. Lösung von Natriumacetat und soviel Eisenchlorid versetzt, dass die Flüssigkeit blutroth erscheint, auf je 10 Cm. Eiter fügt man noch einen Tropfen conc. Bleizuckerlösung (um die Flüssigkeit klar zu erhalten) zu. Man stumpft dann mit Natronlauge bis zur ganz schwachen sauren Reaction ab, erhitzt zum Kochen und lässt 10 Min. lebhaft sieden. Nach dem Erkalten wird das Vol. der Flüssigkeit sammt Niederschlag bestimmt, dann filtrirt, ein abgemessener Theil des Filtrates auf dem Wasserbad auf einen geringen Rückstand eingeengt, mit wenig Wasser sorgfältig

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 253.

in ein Messgefäss gespült und das Vol. bestimmt. Die filtrirte Lösung zur polarimetrischen Bestimmung verwendet und die gefundene Menge Pepton auf die Gesammtmenge des Eiters berechnet.

Verf. bestimmte die Drehung mit einem Wild'schen Polaristrobometer (Maximalfehler der Ablösung 2'), für farblose Flüssigkeiten eignet sich auch die colorimetrische Methode von Schmidt-Mühlheim, beruhend auf der Violettfärbung der Biuretreaction, bei passendem Zusatz von $CuSO_4$.

Verf. fand im Eiter eines kalten Abscesses am Sitzknorrn (in 100 Cm.) 0,525—1,14 Grm., zweier parametrischer Abscesse 0,874 und 1,275 Grm., eines Abscesses an der Crista ilei 0,367 Grm., eines Abscesses des Unterschenkels 0,601 Grm. Pepton. Diese Mengen erklären auch das Uebergehen von Pepton in den Harn bei ähnlichen Fällen.

Das Pepton ist an die geformten Elemente gebunden. Verf. verdünnte Eiter mit einer Lösung von 3 Grm. saurem phosphorsaurem Kali, 2 Grm. schwefelsaurer Magnesia, 5 Grm. Kochsalz und 1 Grm. Traubenzucker im Liter oder mit Kochsalzlösung allein (8,4% Gehalt) und prüfte das Filtrat und den Filterrückstand. Immer enthielt letzterer viel mehr Pepton. Wird der Peptongehalt des Filtrates gleich 1 gesetzt, so verhielten sich die Mengen in diesem und dem Rückstand wie:

1 : 3,0 1 : 7,4 1 : 4,7 1 : 2,4
1 : 2,6 1 : 2,0.

Die längere Filtrationsdauer ist von Einfluss auf den Peptongehalt. So enthielt in einem Falle das Filtrat, das in den ersten 4 St. ablief, 0,212%, das in 48 St. ablief, aber 1,05% Pepton. Ebenso wird durch conc. Salzlösung die Peptonmenge des Filtrates vermehrt und noch mehr durch verdünnte Alkalien. Eiter, dessen Filtrat ursprünglich 0,333% Pepton enthielt, wurde mit etwas Natronlauge versetzt. Die nur 5 Min. dauernde Einwirkung stark alkalischer Reaction steigerte den Gehalt auf 1,56%. Offenbar ist in allen diesen Fällen die Zerstörung der Eiterzellen an dieser Zunahme der Peptonmenge im Filtrat Schuld und ist der Schluss berechtigt, dass die lebende Eiterzelle die Fähigkeit besitzt, das Pepton fest zu halten und dass nur, wo Eiterzellen in grösserer Menge zerfallen, ein Uebergang des Peptons in den Harn erfolgen wird.

Hofmann.

304. **R. Moutard-Martin und Ch. Richet: Wirkung intravenöser Injectionen von Zucker und Gummi**[1].
305. **Ch. Richet und R. Moutard-Martin: Ueber einige die Harnsecretion betreffende Thatsachen**[2].

Intravenöse Injectionen von Zucker (Rohr-, Milch-, Invertzucker) bewirken bei Hunden innerhalb 45 Secunden Glycosurie und Polyurie. Morphinisirten und chloralisirten Hunden kann man bei nicht zu schneller Injection über 50 Grm. Zucker pro Kilo Körpergewicht einspritzen, ohne den Tod herbeizuführen; der Zuckergehalt des Blutes kann bis über 25 % gebracht werden; dabei treten narkotische Erscheinungen auf bei Intactheit der motorischen Nerven. Ein Theil des eingeführten Zuckers wird mit reichlichen Flüssigkeitsmengen in Magen und Darm abgeschieden und Erbrechen und Diarrhöe hervor. Dextrin, welches ebenfalls in den Harn, sowie in die Flüssigkeiten des Darmkanals übergeht, führt eine schwächere Polyurie herbei. Dagegen bedingen Gummi-Injectionen in Dosen von 2 Grm. pro Kilo Verminderung der Harnsecretion (etwas Gummi geht in den Harn), in grösseren Mengen Stillstand derselben. Wichtig für die Theorie der Harnsecretion ist, dass die injicirte Gummilösung den Blutdruck steigert, die Zuckerlösung dagegen nicht.

Injectionen von destillirtem Wasser in Dosen von 5 Grm. pro Kilo verlangsamen die Absonderung des Urins, der blutig und eiweisshaltig wird; nach Dosen von 10 Grm. per Kilo tritt temporärer, bei noch grösseren Dosen dauernder Stillstand der Secretion ein, welche auch durch Zuckerinjectionen nicht wieder hervorgerufen werden kann.

Aehnlich wie Zucker verhalten sich nach Verff. alle Körper, welche in den Harn übergehen, Chlornatrium (0,2 bis 0,5 Grm. pro Kilo), Jodnatrium, Natriumphosphat, Ferrocyankalium, Glycerin, Harnstoff etc.; der Beginn der Polyurie fällt genau mit dem Auftreten der diuretischen Substanz im Harn zusammen, und da die Concentration der injicirten Lösungen ohne wesentlichen Einfluss ist, so sehen Verff. in der Elimination der injicirten Substanz die Ursache der

[1]) Effets des injections intra-veineuses de sucre et de gomme. Compt. rend. 90, 98—99.

[2]) De quelques faits relatifs à la sécrétion urinaire, l. c. pag. 186—188. Aus Vulpian's Laboratorium.

vermehrten Ausscheidung des Wassers, welches von derselben mitgeführt wird. In therapeutischer Hinsicht empfehlen Verff. die Auswahl der Diuretica unter den normalen Harnbestandtheilen oder unter den Stoffen, welche wie der Zucker leicht in den Harn übergehen. Herter.

306. Marc Laffont: Experimentaluntersuchungen über die Glycosurie [1]).

Verf. revidirte mit Hilfe quantitativer Bestimmungen die Lehre vom Einfluss der Nerven auf Glycosurie und Glycämie. Er stellte einerseits fest, dass die Ausreissung der Wurzeln der drei ersten Dorsalnervenpaare die Wirkung des Bernard'schen Zuckerstiches aufhebt. In Versuch III hatte z. B. ein Hund vor der Operation 1,07 °/oo Zucker im Blut; nach 2 St. Zuckerstich, 40 Min. darauf 3,97 °/oo. Jetzt wurden die Wurzeln ausgerissen, und 70 Min. darnach enthielt das Blut nur noch 0,98 °/oo Zucker. Die Temperatur war nur auf 34,9 ° gesunken, während bei der von anderen Autoren mit gleichem Erfolge (Sistirung der Glycämie) geübten Rückenmarksdurchschneidung im Halstheil die bedeutende Temperaturherabsetzung das Resultat complicirt. Ein Kaninchen (Versuch VIII), dessen Harn vorher zuckerfrei war, zeigte im Harn nach Zuckerstich 45,37 °/oo Zucker, welcher 2 St. nach Ausreissen der Wurzeln vollständig geschwunden war. Andererseits ist nach Entfernung obiger Wurzeln der Bernard'sche Stich wirkungslos. Die ersten Dorsalnervenwurzeln bilden also die Bahnen für den durch den Zuckerstich gesetzten Reiz, welcher durch die Splanchnici zur Leber geht.

Der Diabetes beruht nach Verf. in seltenen Fällen auf Lähmung, meistentheils auf Reizung, und zwar auf directer bei Verletzung des Bodens des vierten Ventrikels oder Reizung des peripheren Endes gewisser Nerven, auf reflectorischer bei Reizung des Rückenmarkes sowie experimenteller oder pathologischer Reizung von sensiblen Nerven, besonders vom Vagus (bei Hund und Kaninchen [2]) und Depressor. Die

---

[1]) Recherches expérimentales sur la glycosurie considérée dans ses rapports avec le système nerveux. Journ. de l'anat. et de la physiol. 16 ann., No. 4, pag. 347—483.

[2]) Gegen Filehne (Med. Centralbl. 3. Mai 1878), welcher auf Vagusreizung beim Kaninchen keine Glycosurie auftreten sah und den positiven Erfolg beim Hund auf die im Hundevagus verlaufenden depressorischen

Annahme einer Reizung erklärt allein das schnelle Vorübergehen der Wirkung des Zuckerstiches.

Da nach einem einseitigen Stich ein neues Trauma oder Depressorreizung auf der verletzten Seite wirkungslos ist, dagegen nach Verf. auf der gesunden Seite von neuem Diabetes hervorruft, so nimmt L. zwei bilateral symmetrische Diabetescentren an.

Die Anwendungen auf die Pathologie, die kritischen Besprechungen, sowie der die Circulationsverhältnisse betreffende Theil der Arbeit können hier nicht wiedergegeben werden; in Bezug auf letztere sei hier nur erwähnt, dass stets Gefässerweiterung und Blutdruckherabsetzung durch dieselben Verhältnisse wie die Glycosurie hervorgerufen resp. verhindert werden. Herter.

307. P. Guttmann: Ueber die Zuckerausscheidung in einem Falle von Diabetes mellitus unter dem Gebrauche von Ammoniaksalzen [1]).

G. hat die Angabe von Adamkiewicz [Thierchem.-Ber. 9, 293], dass durch den Gebrauch von Ammoniaksalzen (Chlorammonium und citronensaures Ammoniak) die Zuckerausscheidung bei Diabetikern abnehme, durch Versuche an Kranken geprüft. Nachdem ihm ein Vorversuch an einem ambulant behandelten Kranken kein günstiges Resultat ergeben hatte, stellte er bei einem im Hospitale befindlichen Kranken, dessen Gesammtstoffwechsel genau controllirt werden konnte, nochmals drei Versuchsreihen an. Nach den dabei erhaltenen Resultaten glaubt G. nicht an eine specifische Wirkung der Ammoniaksalze bei Diabetikern. Kunkel.

308. A. Adamkiewicz: Ueber den Einfluss des Ammoniak auf die Ausscheidung des Zuckers bei Diabetes [2]).

A. macht gegen die vorstehenden Bemerkungen Guttmann's verschiedene, die Versuchseinrichtung betreffende Einwendungen und theilt

---

Fasern schob. Die auf electrische Reizung gewisser Nerven, besonders des Vagus, eintretende Glycosurie wird nach Laffont oft durch die gleichzeitige Respirationsstörung bedingt. Vergl. Dastre, Thierchem.-Ber. 9, 116.

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 1, 610.
[2]) Zeitschr. f. klin. Medicin 2, 195.

den Verlauf einer Reihe von Harnuntersuchungen bei einem Diabeteskranken mit, bei dem während der Darreichung von Ammon. carbonic. (20 Grm. pro die) der Zucker von 4,0 % etwa auf 3,5 % gesunken war.
Kunkel.

309. P. Guttmann: Ueber den Einfluss der Ammoniaksalze auf die Zuckerausscheidung bei Diabetes[1]).

G. hat nochmals an einem Diabetiker eine genaue Controle der Zuckerausscheidung bei Verabreichung von Ammonium citricum durch eine 30tägige Versuchsdauer ausgeführt und kommt darnach zu dem Schlusse, dass die Ammoniaksalze keine Herabsetzung der Zuckerausscheidung zur Folge haben. Kunkel.

310. L. Block: Beobachtungen über die Einwirkung qualitativ verschiedener Kost, sowie über den Einfluss der Verdauung und die Resorption von Fett im Diabetes[2]).

Auf Grund von Wägungen und Harnuntersuchungen, die B. bei einer an (der schweren Form des) Diabetes leidenden Frau vornahm, werden die folgenden Schlüsse gezogen:

Die rein animalische Kost ist keineswegs für Diabetiker die beste: es nimmt zwar der Gehalt des Harns an Zucker ab und die Harnmenge selbst verringerte sich, indess nahm auch das Gesammtgewicht des Körpers dabei ab und die allgemeine Entkräftung zu. — Die absolute Menge des Harnstoffs war dieselbe, wie bei Gesunden von demselben Körpergewichte. Bei 24stündiger Inanition schwand der Zucker nicht vollständig aus dem Harn.

Die Grösse der Perspirationsausgaben war auffallend klein im Verhältniss zur Perspiration der Gesunden (4—500 Grm. gegenüber 1200). Da die Perspiration indirect gefunden und die Menge der Einnahme nicht absolut sicher ist, so ist dieser Punkt künftighin noch weiter zu beachten. Das Fett wird von Diabetikern gut verdaut und resorbirt, (bei 120—150 Grm. Fett-Einnahme waren etwa 9 Grm. Fett im Koth) Zucker war im Koth nicht nachzuweisen. Kunkel.

---

[1]) Zeitschr. f. klin. Chemie 2, 473.

[2]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 25, 1880, 470.

311. E. Külz: Beiträge zur Lehre vom künstlichen Diabetes[1].

Der erste Abschnitt behandelt den durch Reizung des centralen Vagus- und des Depressor-Stumpfes hervorgerufenen Diabetes.

Die früheren Versuche von Pavy und Goltz, dass nach Säurezufuhr in den Organismus Glycosurie auftritt, werden bestätigt und erweitert. Auf Zufuhr grosser Kochsalzmengen in den Magen trat Polyurie, aber keine Glycosurie auf. Es ist also der Säure-Diabetes nicht zu erklären durch Reizung der Vagus-Endigungen im Magen.

Den bei Durchschneidung des Ischiadicus auftretenden Diabetes hatte Schiff so erklärt, dass die im Ischiadicus enthaltenen Gefässnerven ausser Funktion gesetzt würden und dass danach in dem Gefässgebiet der gelähmten Extremität ein Ferment entstehe, das, in die Leber gelangt, abnorme Zuckerbildung veranlasse. K. injicirte Kaninchen verschiedene Diastasesorten in die Vena jugularis, ohne dass darnach Zucker im Harn aufgetreten wäre. Die Fermente gehen sehr rasch (unverändert) in den Harn über. Es wird der bei Ischias auftretende Diabetes, dann der Einfluss des Sympathicus auf Zuckerausscheidung besprochen. [Nach dem Plane dieses Berichtes müssen wir uns auf diese Andeutungen aus der wichtigen Abhandlung beschränken.] Kunkel.

XVII. Fermente, Fäulniss.

Uebersicht der Literatur.

*Ph. Zöller, Xanthogensäure, ein Fällungsmittel der Eiweisskörper. Ber. d. chem. Ges., 1880, 1062.

5—10 Tropfen einer 10%igen Kaliumxanthogenatlösung, zu 200 Ccm. frisch ausgepresstem Traubensafte gesetzt, verhindern jede Gährung. — 2 Liter einer 18%igen Rohrzuckerlösung, welche 0,05% Weinsäure enthielt, wurde mit 100 Grm. Presshefe auf drei Kolben vertheilt.

[1]) Pflüger's Archiv für die ges. Physiologie 24, 97. Ein Theil der Versuche ist in der Dissertation des Dr. J. P. F. Richter beschrieben [Thierchem.-Ber. 8, 342].

Kolben A: Ohne weiteren Zusatz: Gährung nach 8 St.
» B: Gemisch + 10 Ccm. } einer 10%igen Lösung
» C: » + 30 » } von xanthogens. Kalium.

Kolben B nach 3 Tagen eine „nicht starke CO_2-Entwicklung", welche nach 48 St. sistirte. Kolben C keine Gährung, auch nicht, als die über dem Bodensatze stehende Flüssigkeit abgegossen und durch frische Zuckerlösung ersetzt wurde. Weyl.

*J. Boussingault, über schnelle alcoholische Gährung. Compt. rend. 91, 373—376. Zuckerlösungen, welche, mit viel Hefe versetzt, auf 40° erhalten und mittelst einer Luftpumpe von Alcohol und Kohlensäure frei erhalten werden, vergähren viel schneller als gewöhnlich, was für analytische Zwecke benutzt werden kann. Herter.

*P. Regnard, Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf die Gährung. Gaz. méd., 1880, pag. 358.

*Ad. Mayer, Ueber den Einfluss der Sauerstoffzufuhr auf die Gährung. Ber. d. chem. Ges., 1880, 1164.

Die Hefezellen sterben in Rohrzuckerlösungen zum grössten Theil ab, fügt man dagegen einer solch construirten Zuckerlösung einige Procente von weinsaurem Kalium hinzu, so vermehrten sich die Zellen auf's Neue. Später wird viel Weinstein gebildet.
Weyl.

*R. v. Jaksch, über die Entwicklungsbedingungen des Micrococcus Ureae. Pasteur. Centralbl. f. d. med. Wissensch. No. 10, pag. 180. [Vorläufige Mittheilung.]

*Pincus, über Vaccine und Variola. du Bois' Archiv, 1880, 301.

Die Micrococcen bei Vaccine und Variola des Kalbes färben sich mit einer verdünnten alcoholischen Lösung von Methyl-Violett fast ausnahmslos violett, die des Schafes fast ausnahmslos blau.
Weyl.

*A. Wernich, die Entwicklung der organisirten Krankheitsgifte. Nebst einem offenen Brief an Prof. Klebs in Prag. Gross 8°. 150 pag. Berlin, Reimer, 1880.

*M. Edelberg, über die Wirkungen des Fibrinfermentes im Organismus. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 12, 283.

*J. Szpilman, über das Verhalten der Milzbrandbacillen in Gasen. Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 350.

*A. P. Fokker (Groningen), die Identität von Bacillus subtilis und Bacillus anthracis. Centralbl. f. med. Wissensch, 1880, No. 14.

*O. Lassar, die Micrococcen der Phosphorescenz. Pflüger's Archiv 21, 104.

*B. Demant, über Fäulnissproducte im Fötus. Zeitschr. f. physiol. Chemie 4, 387. [Beim Destilliren eines mit Wasser vermischten, zer-

kleinerten menschlichen Fötus erhielt D. Spuren von Phenol und Ammoniak; im Rückstand etwas Leucin und Tyrosin. Voilà tout!]

312. Alb. Fitz, über Spaltpilzgährungen (aus Calciumlactat).
313. J. Reinke, Einfluss mechanischer Erschütterungen auf die Entwicklung der Spaltpilze.
314. A. Wernich, die Luft als Trägerin entwicklungsfähiger Keime.
315. R. Arndt, über Entstehung von Coccen und Bacterien in organischen Substanzen.
*A. Wernich, über Bacterientödtung. Vortrag aus der Berliner med. Ges. am 3. Dec. 1879, in der Berl. klin. Wochenschr. von 1880, No. 4 und 5.
316. v. Nägeli, Ernährung der niederen Pilze.
317. A. Kunkel, Wärmetönung bei den Fermentationen.
318. v. Nägeli, Wärmetönung bei Fermentwirkungen.
R. Maly, Wärmetönung bei der künstlichen Verdauung. Cap. VIII.

Desinfection.

*Grundriss der Desinfectionslehre, zum praktischen Gebrauch auf kritischer und experimenteller Grundlage, bearbeitet von D. A. Wernich, Docent in Berlin. Mit 15 Illustrationen. Wien und Leipzig, Urban & Schwarzenberg, 1880.

*H. Endemann, Borsäure als Conservirungsmittel. Chem. news, 1880, pag. 152.

*J. Seure, Conservirung von Fleisch vermittelst Dextrin. Compt. rend. **91**, 945.

*C. O. Cech, über desinficirende Wirkungen der Chlorphenole. Journ. f. prakt. Chem. **22**, 345. [Empfehlung eines Gemisches der verschiedenen Chlorphenole zu Verbänden.]

*W. Dianin (Ber. d. d. chem. Ges. **13**, 2403) fand, dass beim Zusammenbringen von Phenol und Chlorkalk gechlorte Phenole und zwar hauptsächlich Trichlorphenol entstehen. Dieses hemmt die Gährung viel stärker als Phenol selbst und desshalb wirkt ein Gemisch von Phenol mit Chlorkalk beim Verbinden faulender Wunden weit besser als die Lösungen dieser beiden Substanzen für sich allein.

*Th. Gies (Rostock), zur Kenntniss der Wirkung der Carbolsäure auf den thier. Organismus. Archiv f. experim. Pathol. und Pharmac. **12**, 204.

*C. T. Kingzett, Beiträge zur Geschichte der Fäulniss, I. Theil. Journ. chem. soc., 1880, pag. 15—22. K. bestimmte die zur Oxydation erforderliche Menge Kaliumpermanganat für organische Infuse, sowohl in frischem Zustand als in verschiedenen Stadien der Fäulniss. (5 CC. des Infuses wurden mit 90 CC. Wasser, 5 CC. verd. Schwefelsäure (1:3) und 20 CC. Permanganatlösung vermischt und nach einer Stunde das unzersetzt gebliebene Permanganat titrirt.)

Sowohl bei reichlichem als bei beschränktem Luftzutritt nahm die reducirende Wirkung nach vorübergehender, meist unerheblicher Zunahme bei fortschreitender Fäulniss entschieden ab, so dass also der Verbrauch an Permanganat kein sicheres Maass für die Güte des Wassers abgeben kann. (Gegen Tidy, Chem. soc. Journ. 194, 80.) Herter.

*Jules Chéron, über die Pikrinsäure und ihre antiseptischen Eigenschaften. Journ. de thérap. 7, 121—135. Verf. verweist auf seine 1876 auf dem medicinischen Congress zu Brüssel vorgetragenen Untersuchungen über die Pikrinsäure, bespricht ihre antifermentativen Wirkungen — sie verhindert die fermentative Spaltung der Myronsäure, des Harnstoffs, der Stärke, auch die Zuckerbildung in der zerkleinerten Leber — und schildert die Vergiftungssymptome an Menschen und Thieren. Kaninchen, welche nach Einführung von 0,7—1 Grm. starben, zeigten starke Congestion und Blutergüsse in den Nieren, bei Stillstand der Urinsecretion vor dem Tode. Verf. bestimmte bei 3 Kaninchen, welche je 1,5 Grm. Pikrinsäure erhalten hatten, den Harnstoff im Blute zu 35 ‰ im Mittel (durch Natriumhypobromit); bei gesunden fand sich dagegen nur 14 ‰; Verf. führt daher den Tod auf Urämie zurück. Herter.

*H. Kolbe und Ernst v. Meyer, Abfertigung des Herrn W. Hempel. Journ. f. prakt. Chem. 21, 385.

*Walt. Hempel, zur Abwehr gegen die Herren Kolbe und v. Meyer. Ber. d. d. chem. Ges. 1880, 994. [Beides betrifft die Wirkung der Salicylsäure auf Bierwürzen u. dergl.]

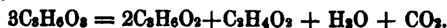
319. H. Kolbe, zerstörende Wirkung der Holzsubstanz auf die Salicylsäure.

320. A. Schultz, über die antiseptischen Wirkungen der Salicylsäure.

---

312. **Alb. Fitz: Ueber Spaltpilzgährungen**[1]. Gährungsversuche mit Propionsäure und normale Valeriansäure aus milchsaurem Kalk.

1) Aus 100 Grm. milchsaurem Ca wurden gebildet: Spur Alcohol, wenig kohlensaures Ca, Propionsäure, wenig Bernsteinsäure. Welches Ferment ist nicht angegeben.



$$3C_3H_6O_3 = 2C_3H_6O_2 + C_2H_4O_2 + H_2O + CO_2.$$

2) Aus 100 Grm. milchsaurem Ca + „anderes Aussaatmaterial“: Spur Alcohol, wenig $CaCO_3$, viel normale Valeriansäure.

3) Aus ½ Kilo milchsaurem Ca + Pasteurs Buttersäureferment wurden erhalten: 3,76 Grm. Alcohol (Aethylalcohol + Butylalcohol), Buttersäure, keine Bernsteinsäure.

---

[1] Ber. d. chem. Ges. 1880, 1309.

4) 3 Kilo milchsaures Ca + Aussaat wie in No. 2. Erhalten 8,31 grm. (meist Aethylalcohol), Propionsäure + normale Valeriansäure, keine Bernsteinsäure.

Je nach der Art der ausgesäten Spaltpilze wurde aus Glycerin mehr oder weniger Aethyl- und Butylalcohol gewonnen.

Aus 50 Grm. glycerinsaurem Ca wurde durch die Wirkung eigenthümlicher Baccillen erhalten: Methylalcohol, viel Ameisensäure, wenig Essigsäure. Weyl.

313. J. Reinke (Göttingen): Ueber den Einfluss mechanischer Erschütterung auf die Entwicklung der Spaltpilze[1].

Verf. schliesst seine Arbeit an jene von Horwath [Thierchem.-Ber. 8, 380] an, über welche auch Nägeli [Theorie der Gährung. München, 1879] kritische Bemerkungen vorgebracht hat. Nägeli fasst die Horwath'schen Versuche wesentlich anders auf, als Horwath selbst, denn er (Nägeli) spricht stets von der Wirkung, welche die durch den Anprall der Flüssigkeit gegen die Glasröhrenwand hervorgerufene Erschütterung auf die Pilzentwicklung ausüben musste, während in der Darstellung von Horwath es sich stets um die Lebhaftigkeit der Bewegung, also um die Geschwindigkeit selbst, handelte. Auch Verf. (R.) kann sich nicht vorstellen, wesshalb in einer Flüssigkeit, welche sich mit grosser Geschwindigkeit in einer und derselben Richtung, ohne häufig anzuprallen, fortbewegt, das Wachsthum und die Lebensthätigkeit des Protoplasmas beeinträchtigt werden sollten. Anders erscheinen dagegen die Versuche, wenn man sie vom molecularphysicalischen Standpunkte aus betrachtet, wonach dieselben auf einer von Schwingungen der kleinsten Theilchen ausgehenden molecularen Erschütterung beruhen.

Verf. hat diese Untersuchungen wieder aufgenommen, in der Richtung, dass die Stösse mit viel grösserer Geschwindigkeit als bei den Horwath'schen Versuchen (bei diesen etwa 220 Stösse pro Minute) erfolgen. Um nun die Spaltpilze in solche lebhafte moleculare Schwingungen zu versetzen, hat Verf. Schallwellen von hinreichender Intensität durch die Flüssigkeit gesandt und zwar Longitudinalschwingungen, weil dieselben weit höhere Schwingungszahlen liefern als die transversalen. Es war hierzu nöthig, einen Glas- oder Metallstab durch Reiben in der Richtung seiner Längsachse zum Tönen zu bringen und dann eine Stelle desselben, welche keinen Schwingungsknoten enthielt, in die betreffende Flüssigkeit eintauchen zu lassen, wobei sich die Schwingungen der kleinsten Theile des tönenden Körpers auf die Moleküle der Flüssigkeit übertragen und in Wasser mit der für dieses Medium constanten Ge-

[1]) Pflüger's Archiv 23, 434—446.

schwindigkeit sich fortpflanzen, während für die Zahl der Schwingungen in der Zeiteinheit der tönende Körper maassgebend ist.

Zur Anführung des Versuchs hat Verf. einen Apparat construirt, der im Original beschrieben und auf einer Tafel in $^1/_{10}$ natürl. Grösse abgebildet ist, worauf wir verweisen.

Die Schwingungszahl eines longitudinalschwingenden Stabes ist von der Länge des Stabes l, dem Elasticitätsmodul E und dem spec. Gewicht s des Metalls nach der Formel

$$N = \frac{1}{a l} \sqrt{\frac{Eg}{s}}$$

zu berechnen, wobei a eine von der Befestigungsweise des Stabes abhängige Constante (im gegebenen Falle a = 2) bezeichnet. Darnach berechnet sich die Schwingungszahl des (Stabs) Rohrs auf 1260 Stösse in der Minute. An das untere freie Ende des oben durch ein Reibzeug in solche Schwingungen versetzten Metallrohrs wurde nun ein 19 Mm. weites Glasröhrchen von unten her so geschoben und festgehalten, dass das Metallrohr von den Glaswänden überall 2 Mm. abstand. Brachte man in das Glasröhrchen Wasser mit Colofoniumpulver, so sah man die Stäubchen lebhaft vibriren. Die eigentlichen Versuche mit den bacterienhaltigen Flüssigkeiten wurden in einem Zimmer bis 25—31° C. ausgeführt und dauerten je 24 St. Die Temperatur der erzitterten Flüssigkeit nach dem Versuch ergab keinen Unterschied gegenüber der Umgebung.

Versuch 1 und 2. Bei 1 war eine nach Horwath bereitete Nährflüssigkeit durch einen minimalen Tropfen bacterienhaltiger Flüssigkeit inficirt, damit das Expositionsgläschen und zwei daneben stehende Controlgläschen gefüllt. Nach 24 St. war der Inhalt der Controlgläschen milchig und jeder Tropfen von Bacterien erfüllt, während die erschütterte Flüssigkeit fast klar geblieben war, und nur vereinzelnte, allerdings schwärmende Spaltpilze unter dem Microscop erkennen liess.

Bei 2 enthielt die Nährflüssigkeit Fleischextract und Zuckersyrup, die erschütterte Flüssigkeit war auch hier nur opalisirend, enthielt zwar ziemlich zahlreiche Spaltpilze, während dagegen aber ein Tropfen aus dem Controlgefäss davon wimmelte.

Aus beiden Versuchen geht hervor, dass in einer durch Schallwellen erschütterten Flüssigkeit sich die Spaltpilze langsamer entwickeln als in einer in Ruhe befindlichen; völlig sistirt wird ihre Vermehrung aber keineswegs.

Mit demselben Apparate konnten auch Erschütterungsversuche gemacht werden, welche denen von Horwath ähnlicher sind, indem man eine im Original näher beschriebene Veränderung anbrachte; bei ihnen combinirte sich Schallwellenbewegung mit einer raschen, heftigen Schüttelbewegung. Auf diese Art sind

Versuch 3 und 4 angestellt worden. Die Lösungen waren wie früher bei 1 und 2 und die Versuche dauerten ebenfalls 24 St. Es zeigte sich auch hier, dass, während die gleichen Lösungen im Controlgefässe sich stark getrübt hatten, die Flüssigkeiten der geschüttelten Röhrchen nicht merklich trüb waren und auch nur spärliche Bacterien zeigten.

314. A. Wernich (Berlin): Die Luft als Trägerin entwicklungsfähiger Keime[1]).

Verf. versuchte nach dem Vorgange von Cohn, Nägeli, Soyka etc., ob Luftströme im Stande sind, trockene und nasse „keimgefüllte“ Substanzen mit sich fortzureissen.

Es wurden hierfür folgende Apparate benutzt:

1) Ein 3 Mal U-förmig gebogenes Glasrohr, dessen mittleres „U“ ampullenförmig erweitert war. In die erste Biegung kamen die zu verstäubenden Substanzen, welche Microparasiten enthielten, die Ampulle nahm eine durch anhaltendes Kochen von Microparasiten befreite Nährlösung auf, die letzte Biegung wurde nach Beendigung des Versuches, um den Eintritt der Luft zu verdindern, mit Glycerin gefüllt. Der Luftstrom, welcher den Apparat durchstrich, hatte vor seinem Eintritt in das erste „U“ einen starken Wattepfropf zu passiren.

2) Ein Luftstrom, der einen starken Wattebausch passirt hatte, strich durch zwei Cylinder, welche, wie die bekannten Waschflaschen der Chemiker armirt waren. In den ersten Cylinder kamen wieder die zu verstäubenden Flüssigkeiten, in den zweiten „Nährmedien“. Gewöhnlich waren zwei solcher Apparate (also vier Cylinder) miteinander durch ein Gabelrohr verbunden und wurden dann zu gleicher Zeit von dem Luftstrome durchflossen.

Versuchsreihe I: Trockne keimgefüllte Substanzen.

Die Luft (1 l. in 10 Secunden) wurde 8 St. lang in Apparat 2

---

[1]) Virchow's Archiv 79, 424.

(s. o.) durch Kartoffelscheiben gesaugt, auf welchen sehr dicke Schichten von Micrococcus prodigiosus seit circa einem Jahre aufgetrocknet waren. Auf den vorgelegten Kartoffelscheiben, welche nach Beendigung des Versuches vor Luft geschützt 4 Tage im Brütofen gelegen hatten, zeigte sich keine Entwicklung vom Micrococcen.

In einem zweiten Versuche (Apparat 1) wurde die durch Watte gesiebte Luft über Stücke von Holz, Draht, kurze Glasstäbchen und Kieselsteinchen geleitet, welche in Fäulnissflüssigkeiten gelegen hatten und, vor Berührung geschützt, getrocknet waren. Als Recipient für etwa mitgerissene Theilchen diente ausgekochte Nährlösung nach Pasteur.

Nach mehrstündigem Durchsaugen wird der freie Schenkel mit Glycerin gefüllt und der Wattepfropf in den ersten Schenkel hineingedrückt. In diesem Zustande blieb der Apparat 7—8 Tage im Brütofen. Nach dieser Zeit war die Nährlösung klar. Die Nährlösung der Ampulle wurde dagegen schnell inficirt, sobald sie mit den Infectionsmaterialien des Versuches in directe Berührung gebracht war.

Ueber weitere ähnliche Versuche dieser Versuchsreihe vergl. das Original.

Versuchsreihe II: Nasse keimgefüllte Substanzen.

Zu diesen Versuchen dienten Kartoffelstücke, welche mit dem rothen Micrococcuschleime (feucht!) benetzt waren, ferner stark bacterienhaltige Flüssigkeiten.

Das Resultat der beiden Versuchsreihen ist das folgende:

I. a) Compact zusammengetrocknete Complexe von Microorganismen geben an die stärksten Luftströme keine übertragungsfähigen Keime ab.

b) Auf festgefügte Substanzen (Holz, Glas etc.) angetrocknete Krusten von Spaltpilzen werden durch Luftströme nicht fortgerissen.

c) Gröberer oder feinerer Staub wird von Luftströmen leicht fortgerissen.

d) Poröse Körper (Zeug, Fliesspapier, Brod, Mörtel), auf denen sich getrocknete Keime befinden, geben diese Keime an stärkere Luftströme ab.

II. a) Sind diese porösen Körper (I d) benetzt, so werden die auf ihnen befindlichen Keime nicht an Luftströme abgegeben.

b) Aus Flüssigkeiten, in denen Keime vertheilt sind, werden diese

Keime durch Verspritzen übertragen. Luftströme, welche über die keimhaltenden Flüssigkeiten hinziehen, reissen die Keime nicht mit sich fort. Dies geschieht nur, wenn sich auf den keimhaltenden Flüssigkeiten Schaum gebildet hat. In diesem Falle werden die Keime, welche im Schaume enthalten sind, mit den Flüssigkeitstheilchen fortgerissen.

In allen Versuchen zeigten sich die fortgerissenen Keime als entwicklungsfähig. Th. Weyl.

315. R. Arndt (Greifswald): Untersuchungen über die Entstehung von Coccen und Bacterien in organischen Substanzen[2]).

Verf. will untersuchen, ob sich aus den Gewebstheilen eines gesunden Körpers Micro-Organismen entwicklen, wenn die Organe dem Körper unter antiseptischen Cautelen entnommen und längere Zeit unter diesen Cautelen aufbewahrt werden. — Als Nährlösungen dienten:

No. I.		No. II.	
KH_2PO_4	1,0	KH_2PO_4	1,0
$MgSO_4$	1,0	$MgSO_4$	1,0
Neutr. weins. NH_4 .	2,0	Neutr. weins. NH_4 .	2,0
$CaHPO_4$	0,1	$CaCl_2$	0,1
Aq. destill.	200,0	Aq. destill.	200,0

Die unter Carbolspray mit gut desinficirten Instrumenten möglichst schnell einem Kaninchen oder Frosch entnommenen Organe (Stücke von Leber, Nieren, Pankreas, Herz, Gehirn, Peritoneum, Muskeln, Eierstöcke) wurden in die Nahrlösungen unter Carbolspray übertragen. Die Nährlösungen waren in zugeschmolzenen Röhren mehrere Stunden lang auf 170—190° erhitzt und während des Versuches unter Spray geöffnet worden. Alle Gefässe waren durch Erhitzen auf 170° desinficirt und mit desinficirter Watte verschlossen. Die Nährlösungen wurden dann mit den in ihnen befindlichen Organen auf dem Wasserbade bei 20—30° digerirt. — Schon 5 Tage nach der Operation liessen sich in den Flüssigkeiten Bacterien (Zoogloea- und Torula-Formen) nachweisen.

Das gleiche Verhalten zeigten Stücke der Organe desselben Thieres, welche bis dahin zwischen gut schliessenden Uhrgläsern, die mit carbolisirter Leinwand umwickelt waren, gelegen hatten. — Die zur Controlle aufgestellten Nährlösungen waren zu dieser Zeit frei von Microorganismen. —

[1]) Virchow's Archiv 82, 119.

Ueber die morphologischen Unterschiede der beobachteten Microorganismen vergl. das Original.

Derartige Organismen liessen sich nicht auffinden, als thierische Organe (Muskeln, Rückenmark) mit destillirtem Wasser übergossen, im zugeschmolzenen Rohre mehrere Stunden lang auf 125—190° erhitzt und dann unter antiseptischen Cautelen im Wasserbade bei 39° digerirt wurden. Auch in diesen Flüssigkeiten fanden sich kleinste bewegliche Körperchen. Diese haben aber nach Verf. mit Microorganismen nichts zu thun. Er erklärt sie für „Elementarkörperchen des Protoplasma, welche äusserlich sich wohl erhalten hatten, aus irgend einem Grunde die Fähigkeit auch besassen, sich zu bewegen, in ihren Verbindungen aber Diplococcen, Stroptococcen und Bacterien bloss vortäuschten". — Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Bacterien etc., welche in den unter antiseptischen Cautelen bewahrten Organstücken auftraten, aus den Organen selbst herstammen. Der gesunde Organismus enthielt danach Microorganismen oder Keime solcher Microorganismen [vergl. Thierchem.-Ber. 8, 351; 9, 387]. Th. Weyl.

316. v. Nägeli: 1) Ernährung der niederen Pilze durch Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen. 2) Die Ernährung der niederen Pilze durch Mineralstoffe [1]).

Der Stickstoff aller Amid- und Amin-Verbindungen kann den Pilzen zur Ernährung dienen. (Versuche mit Acetamid, Methylamin, Aethylamin, Propylamin, Asparagin, Leucin.) Dabei ist es gleichgültig, ob der Kohlenstoff der betreffenden Verbindung assimilirbar ist oder nicht. So wird aus Oxamid und Harnstoff nur N, nicht C assimilirt. — Freier N ist nicht assimilirbar. Cyan-Verbindungen liefern den Pilzen nur dann N, wenn dieser vorher unter Wasseraufnahme als NH_3 abgespalten wird. Salpetersäure muss, um assimilirbar zu sein, zu NH_3 reducirt werden. Am leichtesten wird der N assimilirt, wenn er als NH_2 vorhanden ist, schwieriger als NH und als NO.

Der Kohlenstoff wird bei Sauerstoffzutritt aus „fast allen" Kohlenstoffverbindungen aufgenommen, „mögen sie sauer, indifferent oder alkalisch sein, wenn sie in Wasser löslich und nicht allzu giftig sind".

---

[1]) Sitzungsber. d. Münch. Akad. 1880, pag. 277, Versuche von v. Nägeli und Löw.

Zusatz von Säure oder Alkali ist nöthig, damit Kohlenstoffverbindungen von zu stark sauren oder alkalischen Eigenschaften assimilirbar seien. Substanzen, welche wenig Sauerstoff, aber genügend C und H enthalten, sind nicht assimilirbar, weil sie unlöslich oder schwer löslich sind. Auch antiseptische Stoffe, wie Aethylalcohol, Essigsäure, Phenol, Salicylsäure und Benzoësäure sind bei geeigneter Concentration nahrhaft. CO_2, Cyan, Harnstoff, Ameisensäure, Oxalsäure und Oxamid sind für die Ernährung unbrauchbar.

Der C ist — allgemein ausgedrückt — assimilirbar, wenn er als CH_2 oder als CH in Verbindungen existirt. Wahrscheinlich aber nur dann, wenn zwei oder mehrere C-Atome, an denen H hängt, unmittelbar mit einander verbunden sind. Steht C nur mit N, O und C in Verbindung, so ist er nicht assimilirbar. —

In der nachfolgenden Reihe wirkt jeder folgende Körper schlechter ernährend als sein Vordermann:

1) Eiweiss (Pepton) und Zucker,
2) Leucin und Zucker,
3) weinsaures Ammon oder NH_4Cl und Zucker,
4) Eiweiss (Pepton),
5) Leucin,
6) weinsaures Ammon, bernsteinsaures Ammon, Asparagin,
7) essigsaures Ammon.

Verf. erklärt diese Thatsachen durch die Annahme, dass die lebende Zelle diejenigen Substanzen am leichtesten zur Ernährung benutzt, für deren Assimilation sie die geringste Kraft aufwenden muss. — Ein Zusatz von Zucker befördert die Entwicklung der Pilze sehr auffallend. — In den Versuchen, welche die Grundlage der mitgetheilten Resultate bilden, wurden als mineralische Nährstoffe verwandt: ausgeglühte und durch Phosphorsäure neutralisirte Asche von Fichtenholz, von jungen Trieben der Rosskastanie und von Erbsen, ferner ausgeglühte Asche von Bierhefe. Auf 100 Ccm. Flüssigkeit wurden je 0,1 Grm. der Asche verbraucht. Für Spaltpilzkulturen wurden neutrale, für Schimmelkulturen saure Nährlösungen benutzt.

Bei Luftabschluss finden in den Nährlösungen neben den Erscheinungen der Assimilation Gährungserscheinungen statt. Z. B. vergährt ein Traubenmost um so schneller, je länger er vor dem Luftabschluss der Luft ausgesetzt war.

Von anorganischen Substanzen brauchen die Pilze zur Ernährung 1) Schwefel, 2) Phosphor, 3) Kalium (oder Rubidium oder Caesium), 4) Calcium (oder Magnesium oder Baryum oder Strontium).

Bei Versuchen über die Nothwendigkeit anorganischer Substanzen für die Ernährung der Pilze ist auf die Reinheit der Gefässe und der Reagentien besondere Sorgfalt zu verwenden, da häufig schon minimale Mengen anorganischer Substanzen die Ernährung der Pilze ermöglichen.

Den Schwefel können die Pilze der Schwefel-, der schwefligen und der unterschwefligen Säure entnehmen.

Das Kalium kann in der Pilznahrung nur durch Rubidium und Caesium, das Ca nur durch Mg, Ba oder Sr ersetzt werden. Ob diese Elemente für die Ernährung völlig gleichwerthig sind, bleibt ungewiss.

Die Nährlösungen, welche in den Versuchen benutzt wurden, hatten folgende Zusammensetzung:

A.	K_2HPO_4	= 0,1035
	$MgSO_2$	= 0,016
	K_2SO_4	= 0,013
	$CaCl_2$	= 0,0055
	Weinsaur. NH_4	= 1,0
	Aq. destill.	= 100,0
B	wie A. Nur statt K_2SO_4: $(NH_4)_2SO_4$ 0,017.	
C.	K_2HPO_4	= 0,1
	$MgSO_4$	= 0,02
	$CaCl_2$	= 0,01
	Weinsaur. NH_4	= 1,0
	Aq. destill.	= 100,0

A, B, C wirkten gleich günstig.

D.	KH_2PO_4	= 0,1
	$MgSO_4$	= 0,02
	$CaCl_2$	= 0,01 sonst wie C.

Diese Lösung reagirt sauer.

In den meisten Versuchen wurde durch die Intensität der in den benutzten Lösungen mit der Zeit auftretenden Trübungen auf den Nährwerth der Lösung geschlossen. In einigen Versuchen, welche meist von O. Löw herrühren, wurde die „Ernte" gewogen. Th. Weyl.

317 A. Kunkel: Wärmetönung bei den Fermentationen [1].

K. knüpft an C. v. Nägeli's Abhandlung über Gährungen an. Es ist dort zwischen eigentlichen Fermentationen (durch gelöste Fermente) und zwischen Gährungen (durch zellige Organismen) der Unterschied angegeben, dass die Gährungen mit Entbindung von freier Wärme einhergehen, während für einen grossen Theil der bekannten Fermentationen das Gegentheilige wahrscheinlich sei.

Nägeli begründet letzteres an der Umsetzung des Rohrzuckers in Invertzucker durch Ueberlegungen, die sich 1) auf die grössere Verbrennungswärme des Traubenzuckers, 2) auf die Grösse der Molecularvolumina beziehen.

K. macht des Näheren seine Bedenken gegen die von Nägeli angeführten Voraussetzungen geltend und hält sie aus theoretischen Gründen für unwahrscheinlich. Das Ferment wirkt nach Nägeli als Contactsubstanz und vermittle bloss die Uebertragung von Kraft. „Nach dieser Definition wären die Fermente im Stande, durch ihre blosse Gegenwart freie Wärme in potenzielle Energie zu verwandeln und da eine bestimmte Fermentmenge eine unbegrenzte Wirkung ausübt, so hätten wir im Fermente ein Mittel — freie Wärme in unbegrenzter Weise in Spannkraft zu verwandeln."

Verf. hat nun eine Wärmetönung resp. Temperaturerhöhung bei der Inversion des Rohrzuckers direct mit dem Thermometer nachzuweisen versucht. In ein constant warmes Wasserbad waren Proberöhrchen eingesetzt, die theils Rohrzuckerlösungen, theils Mineralsäure, theils invertirendes Ferment (aus Hefe) enthielten. Wurde nach Constantwerden der Temperatur die Säure oder das Ferment zur Rohrzuckerlösung gegossen, so war regelmässig eine deutliche Temperatursteigerung von typischem Verlaufe zu constatiren, die mit dem fortschreitenden Processe der Inversion zusammenfiel. So z. B. stieg bei einer Anfangstemperatur von 46,47° C. um h. 0,30 nach dem Mischen der Zuckerlösung mit Säure die Temperatur um h. 2,30 auf 46,52, um h. 4,00 auf 46,56, h. 6,0 auf 46,55.

Solche Temperatursteigerungen traten an zwei mitgetheilten Versuchen auf, betrugen aber allerdings nur Hundertel eines Grades.

---

[1] Pflüger's Archiv 20, 509—516. Als Nachtrag zu Thierchem.-Ber. 9.

318. v. Nägeli (München): Ueber Wärmetönung bei Fermentwirkungen [1]).

Nach des Verf.'s „Theorie der Gährung" besteht in der Wirkung der ungeformten Fermente und der organisirten Hefepilze, entgegen den bisher herrschenden Ansichten, ein characteristischer Unterschied darin, dass bei den Gährungsprocessen (Alcoholgährung) Wärme frei, bei den Fermentwirkungen (Invertirung) dagegen Wärme gebunden wird.

N. wendet sich gegen die von A. Kunkel [dieser Band, pag. 479] gemachten Einwürfe, denen zufolge auch die Invertirung von Wärmeabgabe begleitet würde. Als ersten Grund für seine Ansicht führt Verf. die Verbrennungswärmen von Rohr- und Traubenzucker an, die nach Frankland für 1 Grm. Rohrzucker 3348 und für 1 Grm. krystallisirten Traubenzucker ($C_6H_{12}O_6 + H_2O$) 3277 Cal. betragen und sich sonach, äquivalente Mengen vorausgesetzt, wie 100 : 113,3 verhalten. Diese Differenz in den Verbrennungswärmen wird noch dadurch vergrössert, dass Frankland krystallisirten Traubenzucker verwendete, wodurch er für diesen niedrigere Zahlen erhielt, da die Verbrennungswärme von wasserfreiem Traubenzucker gleich ist der Verbrennungswärme einer äquivalenten Menge krystallisirten Traubenzuckers minus der Krystallisationswärme. Da sich ferner die Molecularvolumina des krystallisirten Traubenzuckers und der äquivalenten Menge Rohrzuckers + Wasser wie 107 : 100 verhalten, so erhellt auch daraus, dass der Traubenzucker eine grössere Menge gebundener Wärme enthalte, als der Rohrzucker, oder anders ausgedrückt, dass bei der Invertirung Wärme gebunden werden müsse; mindestens gilt dies für jene Hälfte des Rohrzuckers, die in Traubenzucker übergeht, obgleich auch für die Levulose ein analoges Verhalten zu erwarten sei.

Die Bemerkung Kunkel's, dass es bisher der Physik noch nicht gelungen sei, allgemeine gesetzmässige Beziehungen des Molecularvolumens fester Körper aufzustellen, gibt N. zu, glaubt aber, dass diese allgemeine Frage hier gar nicht in Betracht komme, indem bei einander so nahestehenden Körpern wohl allgemein eine Volumzunahme mit Wärmeabnahme und eine Volumverminderung mit Wärmeabgabe zusammentreffe.

Die von der Kritik berührte Verschiedenheit beider Körper, von denen der eine mit, der andere ohne Krystallwasser krystallisirt, legt

[1]) Pflüger's Archiv 22, 310—324.

Verf. zu Gunsten seiner Ansicht aus, indem er anführt, dass, trotz der bei der Krystallisation des Traubenzuckers eintretenden Volumsabnahme, der letztere dennoch ein um 6—7 % grösseres Volumen hat, als die entsprechende Menge Rohrzucker + Wasser, dass also der Unterschied im Volumen von wasserfreiem Traubenzucker und der äquivalenten Rohrzuckermenge + Wasser um so grösser sein müsse, woraus auf eine grössere Menge von gebundener Wärme im Traubenzucker gegenüber dem Rohrzucker geschlossen werden dürfe.

Nachdem Verf. noch die von Kunkel angeführten Bedenken, die sich auf die Fähigkeit der Fermente, zugeführte Wärme in Spannkraft umzusetzen, beziehen, widerlegt oder vielmehr richtig stellt, wendet er sich zu der von Kunkel gemachten Beobachtung, dass bei der Invertirung von Rohrzuckerlösung eine Temperaturerhöhung eintritt. Verf. gibt zu bedenken, dass eine Traubenzuckerlösung, deren Gehalt 26 % nicht übersteigt, nie grösseres spec. Gewicht besitzt, als eine äquivalente Rohrzuckerlösung, und daher bei dem Uebergang der Rohrzuckerlösung in eine solche von Traubenzucker durch die dabei stattfindende Verdichtung gleichzeitig Wärme frei werden muss, wodurch sich aus der factischen Beobachtung einer positiven Wärmetönung bei der Invertirung nichts ergibt zur Beantwortung der Frage, ob durch die chemische Umsetzung des Rohrzuckers Wärme gebunden oder abgegeben wird; sie beweist vielmehr nur die vom Verf. schon früher gemachte Annahme, dass die Levulose in Bezug auf ihr physikalisches Verhalten dem Traubenzucker sehr nahe steht, da sich die Invertzuckerlösung, die nur zur Hälfte aus Traubenzucker, zur anderen Hälfte aus Levulose besteht, bezüglich der Dichtigkeitsänderung und der Wärmetönung gerade so verhält, wie sich dies bei einer reinen Traubenzuckerlösung ergeben würde.

Auch physiologische Gründe sprechen nach der Meinung des Verf.'s zu Gunsten seiner Ansicht, dass bei der Fermentwirkung Producte von höherer potenzieller Energie entstehen. Denn für den Assimilationsprocess sei diejenige Verbindung geeigneter, die mehr Spannkraft enthalte; würde nun der Rohrzucker bei der Invertirung Wärme abgeben, so müsste man annehmen, „dass die Schimmelpilze nie Ferment bilden und ausscheiden, welches die Nährverbindung vor der Aufnahme in einen für den Lebenschemismus weniger günstigen Zustand überführt — eine Annahme, die bei der Zweckmässigkeit aller organischen Einrichtungen gewiss sehr unwahrscheinlich sei". Andreasch.

319. H. Kolbe: Zerstörende Wirkung der Holzsubstanz auf Salicylsäure [1]).

Im Jahre 1875 sprach K. die Vermuthung aus, dass sich auf grossen Seereisen Wasser mittelst Saliylsäure conserviren lassen möchte. Um dies zu prüfen, benützte Verf. die gebotene Gelegenheit, das Wasser zweier Fässer eines Godeffroy'schen, zur Abreise nach den Südseeinseln bestimmten Schiffes mit 0,1 % Salicylsäure zu versetzen. Die Erwartung bestätigte sich nicht, denn als nach Jahresfrist das Schiff nach Hamburg zurückgekehrt war, war der noch vorhandene Wasserrest verdorben, aber das Wasser gab auch keine Reaction mehr mit Eisenchlorid.

Auch Wasser, das mit 0,2 % Salicylsäure versetzt und vom Verf. in Fässern aufbewahrt worden war, zeigte nach etwa Jahresfrist keine Reaction mehr auf Salicylsäure. Da ebensolange in Flaschen aufbewahrtes Wasser mit Eisenchlorid noch intensive Reaction zeigte, so konnte nur die Holzsubstanz der Fässer das Verschwinden der Salicylsäure bewirkt haben und dies bestätigte sich auch durch darauf abzielende Versuche.

Quadratische Säulen verschiedener Holzarten wurden in Wasser mit 0,2 % Salicylsäure gelegt; nach Verlauf eines Jahres war keine Eisenreaction mehr zu erhalten und auch mittelst Wasserdämpfen keine Salicylsäure daraus auszutreiben. Auch nachdem die Holzstücke zerkleinert und in einer Retorte mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser gekocht wurden, ging keine Salicylsäure über. Verf. hält sich daher zu dem Schlusse berechtigt, dass die Holzsubstanz wässerigen Lösungen Salicylsäure nicht nur entzieht, sondern dieselbe ganz vernichtet. Was daraus wird, bleibt offen. Salicylirter Wein verliert in Holzfässern die Salicylsäure ebenfalls.

In der nachträglichen Notiz macht Verf. die Bemerkung, dass die mit salicylirtem Wasser gefüllten Fässer unvollkommen verschlossen waren. So lange das Wasser noch Salicylsäure enthält, bleibt es vor dem Verderben geschützt; wenn später die Salicylsäure vom Holze consumirt ist, können die aus der Luft hinein gelangenden Fäulniss erregenden Stoffe ihre Wirkung ausüben und das Wasser bekommt üblen Geschmack. Anders, wenn die salicylirte Flüssigkeit in dicht verschlossenen Fässern liegen

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie, 3. F. 21, 443—447 und Nachtrag 22, 112.

bleibt; in diesem Falle zerstört die Salicylsäure zuerst die, die Zersetzung einleitenden Stoffe und wenn keine neuen Pilze von aussen mehr hineinkommen, tritt keine Zersetzung mehr ein.

320. A. Schultz: Ueber die antiseptischen Wirkungen der Salicylsäure [1]).

Um zu erkennen, welche Stoffe und in welchem Grade sie Salicylsäure so zu binden vermöchten, hat Verf. drei Versuchsreihen angestellt. Nachdem die Substanzen hinzugesetzt waren (auf 100 CC. Wasser 1 Grm. Salicylsäure und 1 Grm. der fraglichen Substanz), schüttelte man ein Mal mit 500 CC. Aether und bestimmte darin die aufgenommene Salicylsäure, welche demnach in freiem Zustande in Lösung war. Dann wurde Salzsäure hinzugefügt, wieder mit Aether geschüttelt und so die gebundene Salicylsäure bestimmt.

In der ersten Reihe kamen Asparagin, Amygdalin, Allantoïn, Harnstoff, Albumin und Gelatine zur Anwendung. Nur die letztere hielt einen grösseren Antheil, 0,47 Grm. Salicylsäure (von 1 Grm.), zurück.

In der zweiten Reihe wurden organische Salze zugemischt. Von ihnen sind es namentlich die Natron- und Ammonsalze von Weinsäure und Aepfelsäure, welche Salicylsäure zurückhalten.

Von den in der dritten Reihe geprüften anorganischen Salzen hielten nur die Alkaliphosphate die Säure zurück. Aus einer Lösung von 8 Grm. phosphorsaurem Natron und 3 Grm. Salicylsäure auf 100 CC. Wasser konnte in dreimaligem Ausschütteln mit je 1000 CC. Aether zusammen nur 1,3607 Grm. Salicylsäure wieder erhalten werden.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. 3. F. 21, 380—382; Auszug aus Giornale Vinicolo Italiano, 1879, No. 23.

Sachregister.

Autorenregister.

Im Verlage von **Eduard Besold** in Erlangen ist erschienen und durch alle Buchhandlungen und Postanstalten, sowie vom Verleger direct zu beziehen:

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess, und **Dr. E. Selenka,**
Prof. der Botanik, Prof. der Zoologie,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal,

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Jährlich 24 Nummern à 2 Bogen. Preis des Jahrgangs 16 Mark.

Erschienen sind: Jahrgang I, Nummer 1—4.

INHALT: No. 1. Müller, Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insecten und ihre Anpassung an dieselben. — E. Schulze, über den Eiweissumsatz im Pflanzenorganismus. — M. Nencki, Beiträge zur Biologie der Spaltpilze. — J. Brock, Untersuchungen über die Geschlechtsorgane einiger Muränoiden. — O. und R. Hertwig, die Coelomtheorie. — L. Gerlach, über die entodermale Entstehungsweise der Chorda dorsalis. — W. Krause, zum Spiralsaum der Samenfäden. — Heneage Gibbet, on human spermatozoa. — S. Exner, über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen. — S. Exner, über Worttaubheit. — H. Munk, über die Functionen der Grosshirnrinde.

No. 2. Darwin, I. Die Stellung der Pflanzen zum Licht; II. Das Wachsthum der Pflanzen in Schnitten. — L. Gerlach, über die entodermale Enstehungsweise der Chorda dorsalis. (Schluss.) — Schimper, Entstehung der Stärkekörner. — Stuxberg, Evertebratenfauna des sibirischen Eismeeres. — Peremeschko, Theilung des Zellenkerns. — J. Gaule, Aricia foetida. — Bardeleben, Begleitvenen, Venenklappen. — Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie. — v. Schröder, Bildungsstätte der Harnsäure im Organismus. — Lunin, Bedeutung der anorganischen Salze für die Ernährung des Thieres. — Th. Ribot, Krankheiten des Gedächtnisses. — Wilckens, Naturgeschichte der Hausthiere. — Doenhoff, Mittlere Lebensdauer der Thiere. — Frey, das Microscop. — Teichmann, Kitt als Injectionsmasse. —

No. 3. Pringsheim, I. Ueber Lichtwirkung und Chlorophyllfunction in der Pflanze; II. Untersuchungen über das Chlorophyll. — Gruber, der Theilungsvorgang bei Euglypha alveolata. — Bütschli, kleine Beiträge zur Kenntniss der Gregarinen. — Flechsig, zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Leitungsbahnen im Grosshirn des Menschen. — Dansky und Kostenitsch, über die Entwicklungsgeschichte der Keimblätter und des Wolff'schen Ganges im Hühnerei. — Rosenthal, Altes und Neues über Athembewegungen. — Weyl, das Chlorophyll. — Landois, Brütapparat mit electromagnetischer Vorrichtung zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades.

No. 4. Hansen, vergleichende Untersuchungen über Adventivbildungen bei den Pflanzen. — Vosmeer, über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Spongien. — Ercolani, zur Lehre von der Anpassung der Species an die Umgebung. — Walcott, Organisation der Trilobiten etc.

Probenummern stehen auf Wunsch zu Diensten.

Bei **Palm & Enke** in Erlangen ist soeben erschienen:

Die Viehseuchengesetzgebung
Deutschlands.

Kommentar zum Reichsgesetze vom 23. Juni 1880, betreffend die Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen.

Ein Handbuch

für Justiz- und Verwaltungsbeamte, Thierärzte und praktische Aerzte, Land- und Forstwirthe, Pferdebesitzer und Viehhändler

bearbeitet von

F. A. Wengler,

k. Oberlandesgerichtsrath.

1. Heft. gr. 8⁰. geh. 2 Mark 20 Pf.

Die Fortsetzung befindet sich im Druck und wird in thunlichster Bälde zur Ausgabe gelangen. Behufs sofortiger Orientirung in der Praxis wird dasselbe mit einem alphabetisch geordneten sorgfältig bearbeiteten Sachregister abschliessen.

Mauthner's Vorträge

aus dem Gesammtgebiet der Augenheilkunde für Aerzte und Studirende.

Von **Dr. Ludwig Mauthner,** k. k. Universitäts-Professor in Wien sind in obigem Verlage erschienen:

Die sympathischen Augenleiden. Preis: 3 Mark.

Die Functionsprüfung des Auges. Centrale Sehschärfe, Lichtsinn, Gesichtsfeld, blinder Fleck. Preis: 1 Mark 60 Pf.

Die Prüfung des Farbensinnes. Preis: 2 Mark 40 Pf.

Fernpunkt, Brillenlehre, Nahepunkt und Accommodationsbreite, Binocularsehen, Optische Fehler (Astigmatismus). Preis: 2 Mark 40 Pf.

Gehirn und Auge. Mit Abbildungen. Preis: 7 Mark.

Glaucom. Unter der Presse.

Mauthner's Vorträge werden nach und nach in abgeschlossenen Heften die einzelnen Capitel der Augenheilkunde behandeln und sollen eine erschöpfende, auf die Erfahrungen des Autors unter Berücksichtigung der gesammten Literatur gestützte Darstellung der betreffenden Gebiete bringen, in anziehender und leicht verständlicher Form. Jährlich erscheinen vier bis sechs Hefte. Von den Beurtheilungen der Fach-Presse werden nachstehend einige auszugsweise mitgetheilt.

La série des publications, inaugurées par ce fascicule, poursuit un double but: d'une part le spécialiste est appelé à y trouver un exposé complet des questions posées, d'après les expériences de l'auteur; de l'autre, le lecteur n'ayant pas fait d'études spéciales y trouvera un guide pour l'orienter dans les parties les plus diverses de l'ophthalmologie. Le grand mérite des publications antérieures de l'auteur, son esprit critique universellement reconnu, et surtout la manière magistrale dont est traité ce premier fascicule, permettent d'affirmer que le spécialiste retirera le plus grand fruit de cette lecture.

Annales d'Oculistique.

Durch seine gediegenen Arbeiten ist es Mauthner gelungen, sich sowohl als Forscher, namentlich auf dem Gebiete der physiologischen Optik, wie als Schriftsteller einen hervorragenden Platz in der zeitgenössischen Literatur zu sichern. In allen seinen Schriften aber bekundet er seine angeborene Fähigkeit, den von ihm behandelten Gegenstand auf's Klarste und Verständlichste vorzutragen. Doch in keinem seiner bisher erschienenen Werke bot sich ihm so Gelegenheit, dieses Talent mit solchem Glanze, und man möchte sagen, in solcher Ueppigkeit zu entfalten, wie in diesen Vorträgen.

Wiener medicinische Presse. 1878. No. 27.

— — Was die Pathogenese der sympathischen Augenleiden angeht, so bespricht der Verf. eingehender, als dies von anderen Autoren geschehen ist, den Modus, nach welchem man sich das Zustandekommen einer Entzündung des zweiten Auges nach Reizung und Entzündung des einen vorzustellen habe. Die ganze Darstellung ist eine äusserst klare, lebhafte und überzeugende, und es wäre im hohen Grade wünschenswerth, wenn die vom Verfasser niedergelegten Grundsätze, welche aus der Erfahrung Anderer und seiner eigenen Erfahrung abgeleitet sind und wohl grössten Theils von den Fachgenossen aus voller Ueberzeugung unterschrieben werden können, recht ausgedehnte Verbreitung und Beherzigung bei den praktischen Aerzten finden möchten, damit die Zahl der durch sympathische Affection erblindeten Augen immer kleiner werde.

Prof. Sattler (Würzburg) in „Jenaer Literaturzeitung". 1879. No. 13.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.

